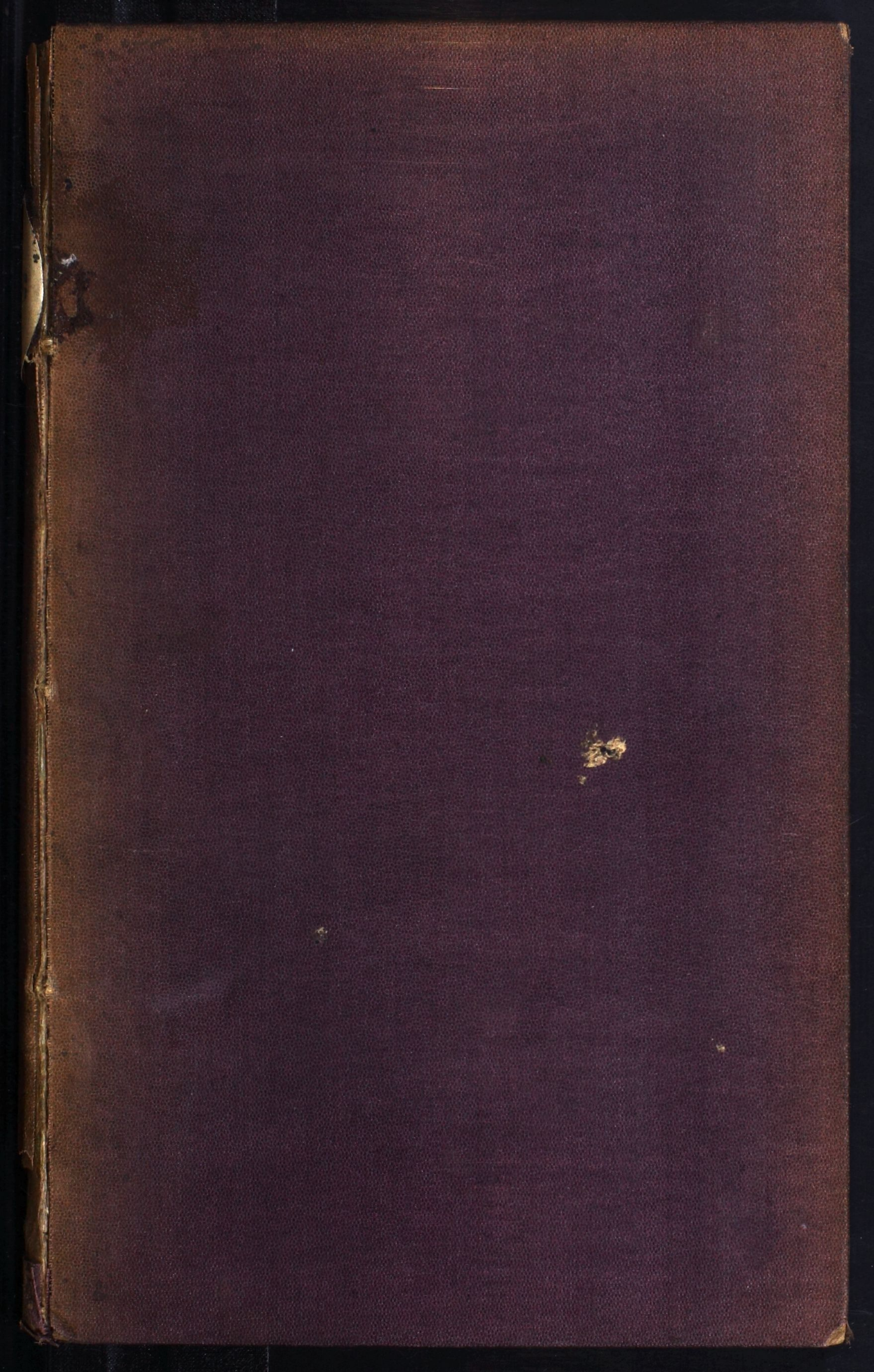
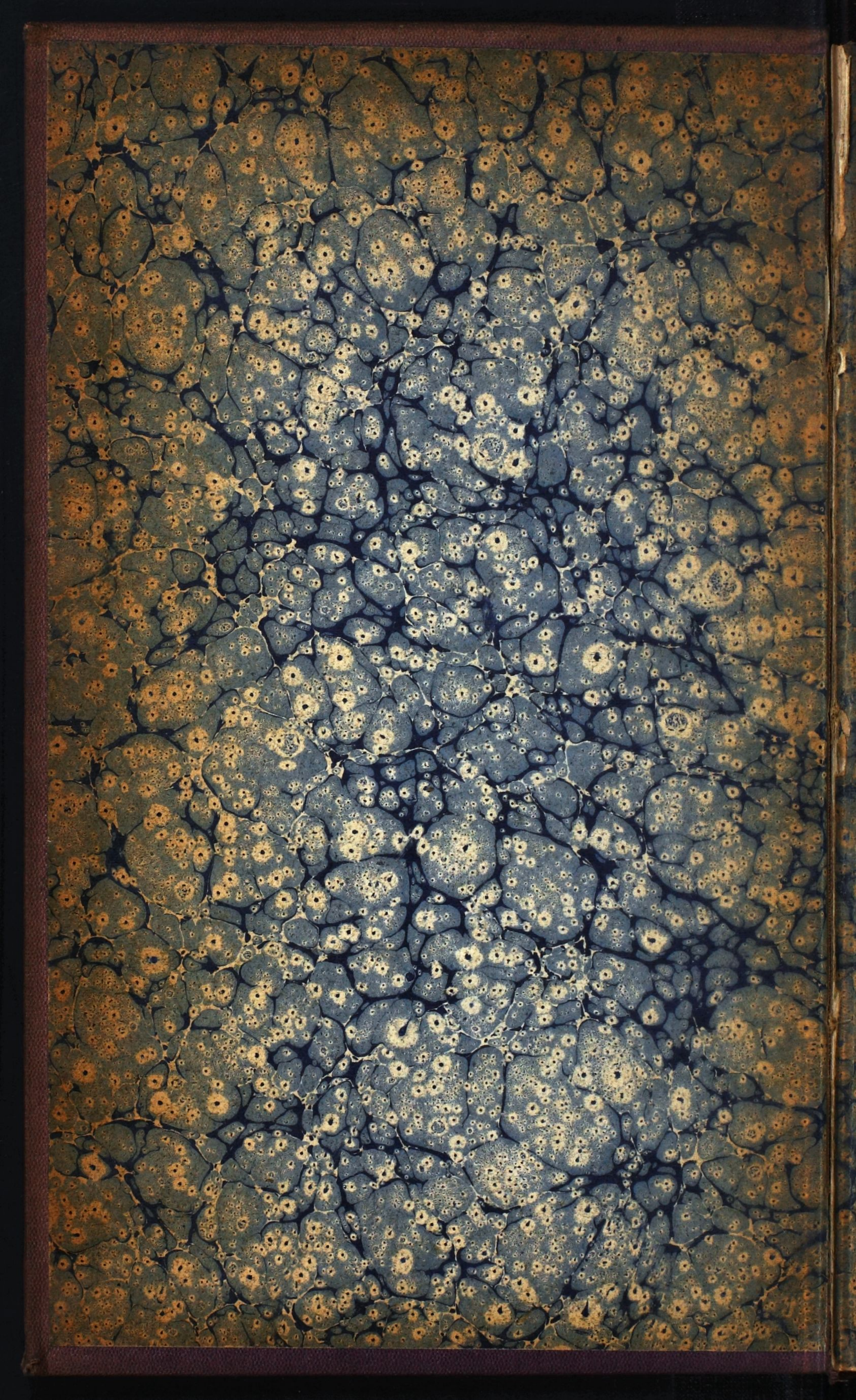
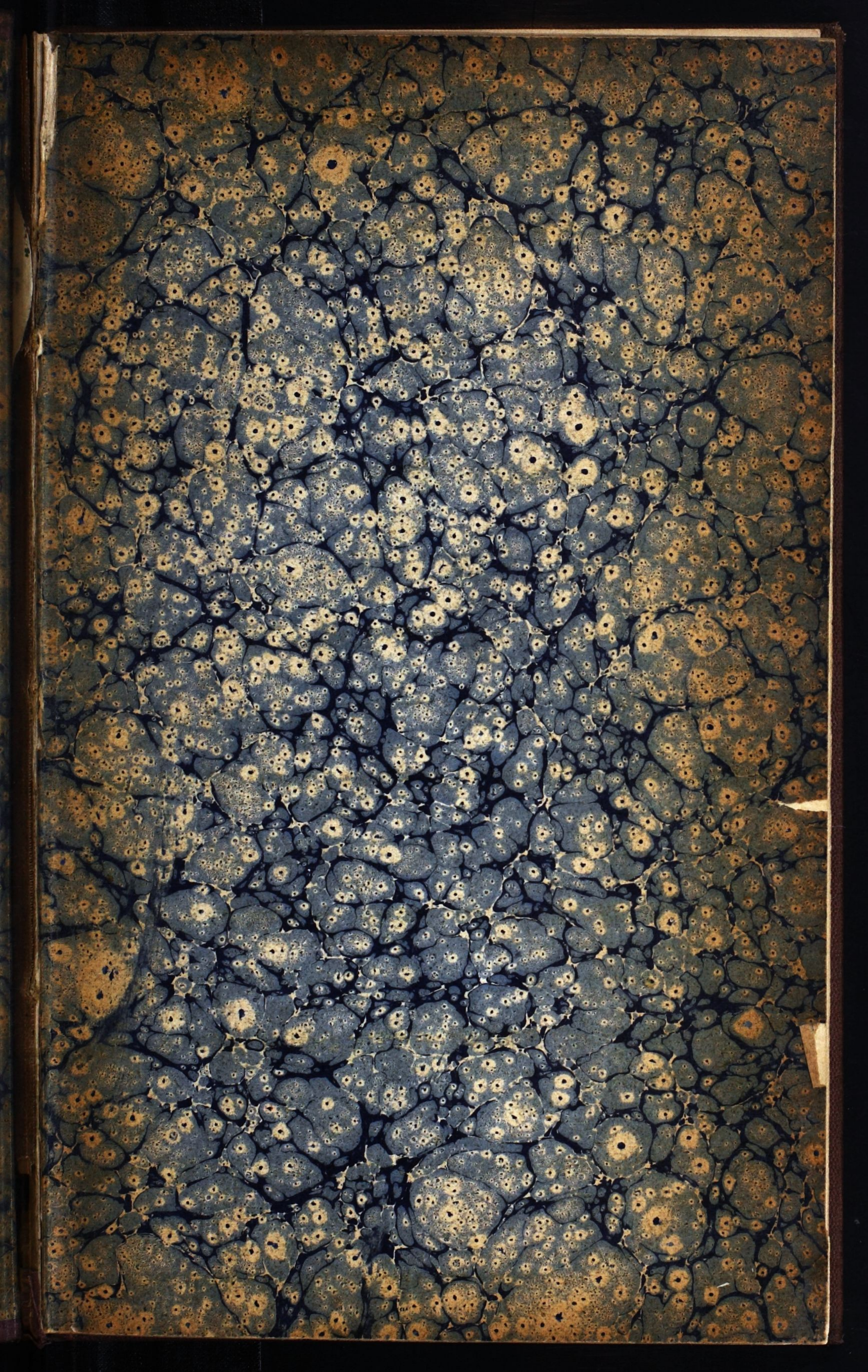

T
1.626
Sup

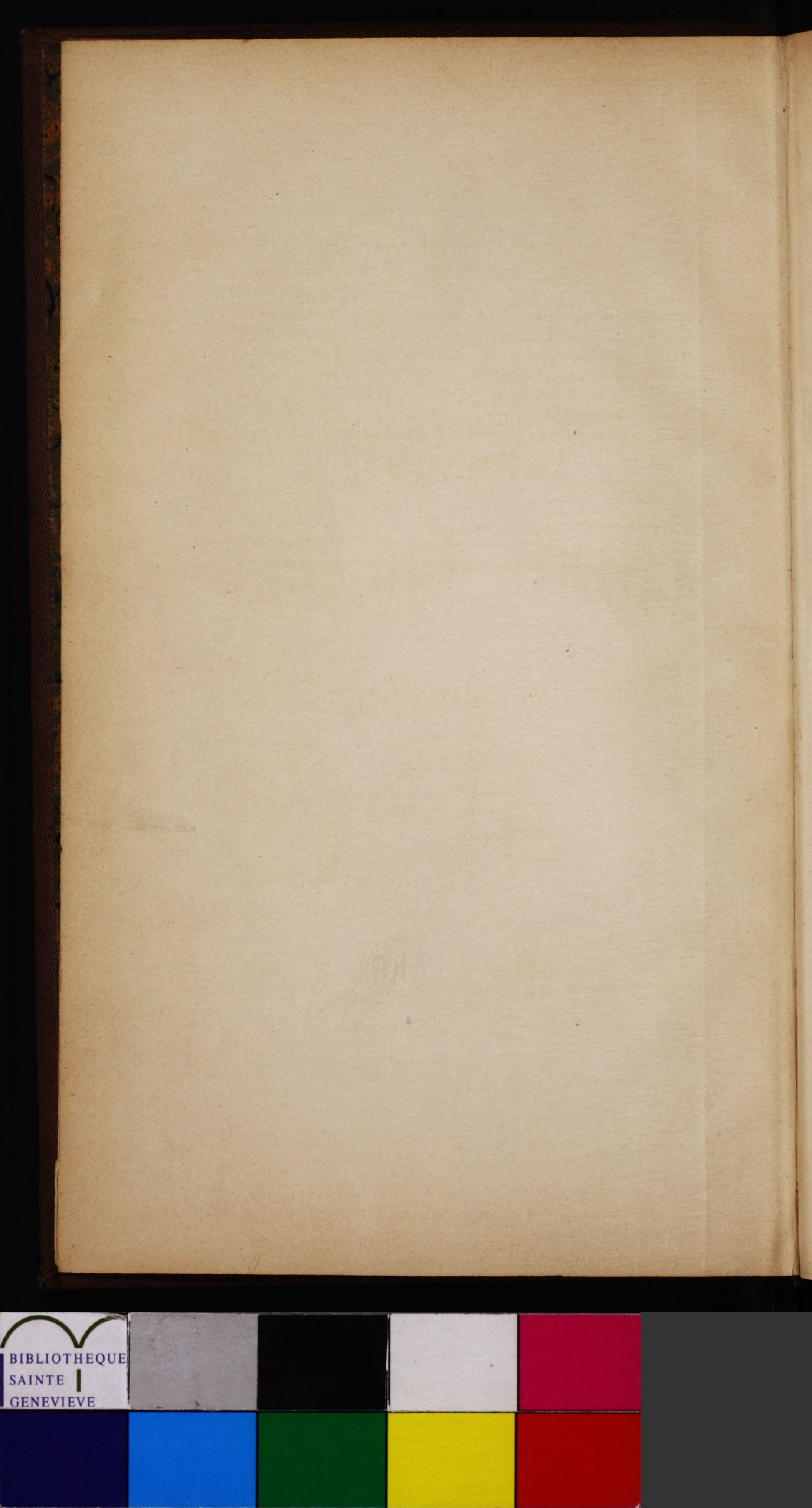












AGRONOMIE,

CHIMIE AGRICOLE

ET

PHYSIOLOGIE.

10705 Paris. — Imprimerie Gauthier-Villars et Fils, quai des Grands-Augustins 55.

AGRONOMIE,

CHIMIE AGRICOLE

ET

PHYSIOLOGIE,

PAR M. BOUSSINGAULT,
Membre de l'Institut.

3e ÉDITION, REVUE ET CONSIDÉRABLEMENT AUGMENTÉE.

TOME HUITIÈME.



PARIS,
GAUTHIER-VILLARS ET FILS, IMPRIMEURS-LIBRAIRES
DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,
Quai des Grands-Augustins, 55

1891

L'ŒUVRE AGRICOLE DE M. BOUSSINGAULT,

Par M. P.-P. DEHÉRAIN [1],
Membre de l'Académie des Sciences,
Professeur au Muséum et à l'École de Grignon.

M. Boussingault est mort à Paris, le 11 mai 1887; il était l'un des derniers de cette vigoureuse génération scientifique du commencement du siècle qu'avaient illustrée Le Verrier, J.-B. Dumas, Regnault, Cl. Bernard et tant d'autres.

Son œuvre est impérissable : en appliquant les procédés rigoureux de la Chimie analytique à l'étude des questions agricoles, Boussingault a posé sur un sol solide, inébranlable, les bases d'une Science nouvelle : la Chimie agricole date de lui. Quand il commença, elle en était encore aux tâtonnements des débuts ; Th. de Saussure, malgré son admirable sagacité, n'avait pas su la constituer en corps de doctrine. A la fin de sa longue vie, M. Boussingault a pu voir les procédés de recherches qu'il a imaginés partout employés; ses idées, contrôlées par des milliers d'expériences, enseignées dans tous les cours; la Science agricole enfin, assez sûre d'elle-même pour guider les praticiens et les conduire au succès.

Comment le grand homme que nous venons de perdre a-t-il accompli cette lourde tâche? C'est ce que j'essaye d'indiquer dans cet écrit.

---

(1) Cette belle étude a paru dans le Tome XIII des *Annales agronomiques*. Nous remercions vivement M. Dehérain d'avoir bien voulu nous autoriser à la reproduire en tête de ce Volume. (*Note des éditeurs.*)

M. Boussingault (Jean-Baptiste-Joseph-Dieudonné) est né à Paris en 1802; ses premières études terminées, il entra à l'École des mineurs de Saint-Étienne; puis, encore très jeune, en 1822, partit pour l'Amérique du Sud avec un jeune médecin, M. le Dr Roulin, qui plus tard, revenu en France, y devint bibliothécaire de l'Institut (1).

A la fin de sa vie, déjà un peu affaibli par son grand âge, M. Boussingault aimait à se reporter à ses premières années, à rappeler ses débuts, et pendant une visite que je lui fis à l'automne de 1884 il me raconta l'anecdote que je rapporte ici presque textuellement, ayant pris la précaution de l'écrire le soir même.

A. de Humboldt, qui avait parcouru l'Amérique quelques années avant que M. Boussingault y arrivât, lui avait donné des lettres d'introduction pour tous les hommes marquants qui pouvaient lui être utiles, et notamment pour le général Bolivar, déjà engagé dans la guerre de l'Indépendance. Bien que les hostilités fussent sérieusement commencées, M. Boussingault n'hésita pas à se présenter au général; il le rejoignit à son bivouac, et le jeune voyageur exposait ses projets, quand la conversation fut brusquement interrompue par le crépitement de la fusillade; ce n'était qu'une escarmouche d'avant-poste, et après quelques instants on put reprendre l'entretien : « Vous voyez, monsieur, dit le général, vous arrivez dans un pays où le pic du mineur est moins employé que le fusil du soldat; il m'est plus facile de vous donner un brevet d'officier qu'une commission d'ingénieur. » Boussingault n'hésita pas, il suivit la fortune du *Libérateur*, comme il l'appelait toujours; il resta six ans au service de l'armée américaine, plus souvent employé, d'ailleurs, dans les services techniques que dans les opérations actives.

---

(1) Voy. *Revue scientifique*, 2e semestre 1874, p. 45, une courte Notice nécrologique sur M. Roulin.

Le long séjour que fit M. Boussingault dans l'Amérique tropicale lui avait laissé une impression profonde : on trouve épars dans ses Ouvrages, on écoutait avidement dans ses leçons, les récits de ses excursions ; elles sont racontées sobrement, mais avec une justesse d'expressions qui en font des tableaux achevés.

De retour en France, M. Boussingault y trouva sa réputation faite; les nombreuses Communications adressées à l'Académie avaient dévoilé un observateur sagace, intrépide, sachant bien voir, doué du sens critique le plus étendu; on lui fit une place dans l'enseignement : il fut nommé professeur de Chimie à la Faculté des Sciences de Lyon. En 1833, il épousa Mlle Le Bel ; par cette union il devint, avec son beau-frère, propriétaire du domaine de Bechelbronn, dans le Bas-Rhin, partagea la direction de l'exploitation, et, comprenant tout le parti qu'il pouvait tirer de cette situation exceptionnelle, il commença cette longue série de recherches d'où est sortie la Chimie agricole.

Le succès ne se fit pas attendre; bien que la Faculté des Sciences de Lyon lui eût décerné le décanat, elle ne put le retenir; il revint à Paris professer au Conservatoire des Arts et Métiers, dans cette chaire dont il est resté titulaire jusqu'à la fin de sa vie. En 1839, l'Académie des Sciences l'admit dans son sein ; cette haute récompense n'éteignit pas son ardeur, il se consacra à ses études avec une énergie qui ne s'est ralentie tout à fait que dans ces dernières années, quand les forces lui ont fait défaut.

Si, à la suite de la Révolution de 1848, sollicité par ses compatriotes du Bas-Rhin, il accepta de les représenter à l'Assemblée nationale, il déposa bientôt son mandat pour aller siéger au Conseil d'État. Cette excursion dans les fonctions publiques fut de courte durée : le coup d'État de 1851 le rendit à la Science, et dès lors l'histoire

de sa vie, mêlée de tristesse et de joie comme toutes les existences humaines, n'est plus marquée que par le progrès de ses études.

« Pour comprendre ce que nous avons fait, me disait-il un jour, il faut se rappeler où l'on en était quand j'ai commencé : à cette époque, on ne savait pas que le foin renfermât de l'azote! » Et il me rappelait le mot suivant de Bunsen : « Un volcan avait déversé de la lave sur une prairie, une forte odeur ammoniacale s'était répandue; consulté sur ce fait par un voyageur qui ne savait comment l'expliquer, Bunsen écrivit : « L'ammoniaque vient » de l'herbe. Boussingault a trouvé récemment qu'elle » renferme de l'azote. »

Au moment où M. Boussingault commence ses travaux, on ignore la composition du foin, l'aliment par excellence des herbivores, et cependant les recherches furent si actives, si bien conduites, que quelques années plus tard, en 1841, M. Dumas, s'appuyant sur les travaux exécutés par son ami, put professer à l'École de Médecine cette magnifique leçon sur la *Statique des êtres organisés,* dans laquelle apparaissent pour la première fois, dans toute leur majestueuse simplicité, les liens qui attachent les uns aux autres les végétaux et les animaux.

« Nous avons reconnu, dit M. Dumas, que les animaux ne créent pas de véritables matières organiques, mais qu'ils les détruisent; que les plantes, au contraire, créent habituellement ces mêmes matières....

» Ainsi, c'est dans le règne végétal que réside le grand laboratoire de la vie organique; c'est là que les matières végétales et animales se forment, et elles s'y forment aux dépens de l'air;

» Des végétaux, ces matières passent toutes formées dans les animaux herbivores, qui en détruisent une partie et qui accumulent le reste dans leurs tissus.

» Des animaux herbivores, elles passent toutes formées

dans les animaux carnassiers, qui en détruisent ou en conservent selon leurs besoins;

» Enfin, pendant la vie de ces animaux ou après leur mort, ces matières organiques, à mesure qu'elles se détruisent, retournent à l'atmosphère d'où elles proviennent;

» Ainsi se forme ce cercle mystérieux de la vie organique à la surface du globe. »

Et comment, en quelques années, de si grands progrès ont-ils pu s'accomplir? Comment la clarté s'est-elle faite tout à coup, perçant les profondes ténèbres dans lesquelles on était plongé naguère? Par l'emploi régulier, judicieux, de l'analyse élémentaire.

Les procédés de dosage du carbone, de l'hydrogène, de l'azote, s'étaient perfectionnés; on savait doser régulièrement ces éléments; les méthodes étaient encore pénibles, mais très sûres; M. Boussingault les emploie, et en quelques années est largement ébauchée la grande œuvre à laquelle on travaille encore, sans avoir rien à changer au programme que les maîtres ont tracé il y a près de cinquante ans.

Le robuste bon sens de M. Boussingault ne s'y est pas trompé; il a vu comment, avec les méthodes exactes de l'analyse élémentaire, le problème pouvait être abordé; s'il eût voulu dès cette époque marcher sur les traces de M. Chevreul et entreprendre l'analyse immédiate des produits agricoles, il aurait échoué; le moment n'était pas venu, et il est curieux de comparer à ce point de vue ses premiers travaux sur la germination à ceux qu'il exécuta quarante ans plus tard, quand les progrès de la Chimie organique rendirent accessible ce qui ne l'était pas au début.

Reconnaître ce qui peut être tenté et, quand la conviction est faite, aborder résolument l'obstacle et l'enlever par un vigoureux effort, c'est le propre d'un esprit juste,

droit, appelé à réussir dans les plus grandes entreprises.

C'est par l'analyse des fourrages que M. Boussingault a commencé ce long labeur qui a poussé la Science agricole à l'état où nous la voyons aujourd'hui.

« L'identité ([1]) de composition et de propriété qui semble exister ([2]) en de certaines matières tirées des deux règnes conduit naturellement à penser que les animaux ne créent point les substances qui entrent dans leur organisation, mais qu'ils les trouvent toutes formées dans les aliments. Ce principe fondamental, que les animaux trouvent leur propre substance dans les aliments qui les nourrissent, peut éclairer le praticien dans l'alimentation des herbivores; car si la viande, la graisse, les os, existent à peu près tout formés dans les fourrages, il est bien évident que les plus convenables sont précisément ceux qui, sous le même poids, contiennent le plus de ces divers matériaux de l'organisation.

» Toutes les substances examinées jusqu'à présent et qui servent de nourriture aux herbivores présentent dans leur composition une certaine quantité de principes azotés. On sait, par les recherches de M. Magendie, que les aliments exempts d'azote sont insuffisants pour entretenir la vie. L'expérience montre que les animaux soumis à un régime non azoté perdent leur embonpoint et finissent par mourir. D'un autre côté, il est reconnu que la qualité d'une farine augmente avec le gluten qui y est contenu. C'est parce que les légumineux, comme les haricots, les pois, les fèves, sont plus riches en principes azotés, en viande, que les céréales, qu'ils sont aussi bien autrement nourrissants.

» Par toutes ces considérations, j'ai admis que la pro-

([1]) *Économie rurale*, t. II; 1844.

([2]) Cette identité a été démontrée par les analyses de Dumas et Cahours, pour les principaux principes quaternaires : albumine, fibrine et caséine.

priété alimentaire des végétaux réside surtout dans leurs matières azotées, et que par conséquent *leur faculté nutritive est proportionnelle à la quantité d'azote qui entre dans leur composition*. Par ce qui précède, on a pu remarquer que, néanmoins, je suis bien loin de croire que les matières azotées sont suffisantes pour réaliser l'alimentation ; mais il est de fait qu'un aliment végétal fortement azoté est généralement accompagné des autres éléments organiques et inorganiques qui concourent à la nutrition.

» En dosant l'azote d'un assez grand nombre de fourrages, j'ai eu particulièrement en vue de rechercher une base qui pût servir de point fixe pour apprécier comparativement leur valeur nutritive. Depuis longtemps les agronomes les plus distingués de l'Allemagne et de l'Angleterre ont essayé de résoudre cette importante question d'économie rurale. C'est dans ce but que Thaër et plusieurs observateurs ont donné, comme résultat de leur expérience, des nombres qui expriment les rapports en poids suivant lesquels les différentes espèces de fourrages peuvent être substituées l'une à l'autre. Ces nombres sont de véritables équivalents ; ils indiquent, par exemple, que telle quantité de foin ou de racines peut être remplacée par telle autre de feuilles ou de grains, pour nourrir également un bœuf à l'engrais ou un cheval de labour. »

M. Boussingault avait donné, dans les Mémoires insérés aux *Annales de Chimie et de Physique,* la richesse en azote de divers fourrages, puis leur équivalent, basé sur cette détermination, en prenant comme unité de comparaison le foin de prairie; dans la première édition de l'*Économie,* les nombres calculés d'après la théorie sont inscrits parallèlement à ceux qu'avaient donnés nombre d'observateurs d'après les expériences directes sur l'alimentation des animaux de la ferme; l'accord est loin d'être complet. M. Boussingault ne tarde pas à reconnaître

que la base sur laquelle il avait voulu établir les équivalents nutritifs des fourrages était trop étroite, quand elle reposait exclusivement sur le dosage de l'azote; les nombreuses expériences qu'il exécuta sur les animaux de Bechelbronn, celles qu'il fit disposer sur des chevaux de troupe à Melun, à Lunéville, à Strasbourg, lui démontrèrent clairement qu'il faut tenir compte des éléments non azotés de la ration; aussi le Tableau des équivalents de la valeur nutritive des fourrages a-t-il, dans la seconde édition de l'*Économie rurale* (1851), subi de profondes modifications; il est remplacé par un Tableau de la constitution des substances végétales alimentaires, comprenant leur teneur en eau, phosphates, ligneux et cellulose, matières grasses, amidon, sucre et analogues, albumine, légumine ou caséine, et enfin la proportion d'azote, dont le dosage a permis de calculer la teneur des fourrages en principes quaternaires. Le Tableau contient l'équivalent nutritif basé sur la teneur en azote du fourrage, mais il se termine par trois colonnes qui marquent nettement le progrès accompli pendant le temps qui sépare les deux publications; elles comportent les titres suivants : *Matières nutritives non azotées en excès sur l'équivalent, — manquant dans l'équivalent;* enfin la dernière colonne du Tableau renferme les poids de paille à ajouter pour compléter l'équivalent.

Un exemple fera très bien comprendre la nouvelle méthode préconisée par M. Boussingault : le foin de prairie, dont l'équivalent est pris égal à 100, renferme 1,15 d'azote; le regain de foin a un équivalent de 58, car sa richesse en azote est de 1,98; il faudrait donc, d'après la théorie, remplacer 100 kilos de foin par 58 de regain, et dans ces deux rations les animaux trouveraient le même poids de matières azotées, mais naturellement beaucoup moins de matières grasses et d'hydrates de carbone dans le regain que dans le foin; si l'on fait la substitution du regain au

foin, il convient donc d'ajouter à ce dernier un aliment qui apporte à la ration les matières non azotées qui font défaut. M. Boussingault emploie la paille pour fournir ce complément, et il calcule la quantité qui serait nécessaire pour rétablir la ration regain-paille à celle qui ne renferme que du foin.

Non seulement M. Boussingault tient compte des substances ternaires, mais en outre il veut savoir comment elles concourent à la nutrition; c'est ce qui est dit clairement dans le passage suivant de l'*Économie rurale* (2e édition), page 270 :

« Le foin et la pomme de terre, amenés au même état de dessiccation, ont, à peu de chose près, les mêmes proportions d'azote : 1,3 et 1,6 pour 100, c'est-à-dire environ 9 pour 100 de viande [1]. Dans la pomme de terre sèche, 90 parties sont formées en grande partie par de l'amidon. Dans le foin, il y a, au contraire, dans le résidu, une forte proportion de ligneux. Ces faits sont de nature à expliquer pourquoi, malgré à peu près le même contenu en matière animalisée, la pomme de terre sèche peut réellement être plus nutritive que le foin sec. Pour donner aux équivalents théoriques toute la précision désirable, il convenait donc de déterminer, pour chaque espèce d'aliment, la quantité de matière organique qui échappe à la digestion : c'est un travail que j'ai exécuté. On a ainsi, pour chaque fourrage, trois éléments qui permettent de comparer leur valeur nourrissante, à savoir : la proportion de la substance azotée, celle de la matière non azotée, sucre, gomme, amidon, pectine; enfin, le contenu en principe inerte. »

On a quelque peine, aujourd'hui que toutes les notions

---

[1] M. Boussingault emploie souvent cette expression pour désigner les albuminoïdes qui présentent dans les deux règnes la même composition.

sur les matières alimentaires nous sont devenues familières, à comprendre le grand effort réalisé par nos devanciers pour arriver à voir clairement comment l'aliment est utilisé. M. Boussingault prend une méthode indirecte qui doit le conduire à une conclusion précise. Un animal est rationné de façon que son poids, à certaines heures du jour, reste sensiblement constant; on pèse ses aliments et l'on en fait l'analyse élémentaire; on pèse ses excrétions qui sont également analysées; on reconnaît que le poids des excréments, après dessiccation, est très inférieur à celui des aliments; la perte porte surtout sur le carbone et l'hydrogène brûlés pendant la respiration et disparus à l'état d'acide carbonique et d'eau; les éléments nécessaires à cette combustion se trouvent dans les matières carbonées, auxquelles convient, par suite, le nom d'*aliments respiratoires;* quant à l'azote, il est aussi en moindre abondance dans les excrétions que dans les aliments, une partie se dissipe à l'état gazeux; l'analyse élémentaire confirme ainsi les résultats déjà obtenus par Dulong, et qu'ont retrouvés également MM. Regnault et Reiset dans leurs mémorables recherches sur la respiration.

Les animaux, émettant à l'état gazeux une partie de l'azote combiné contenu dans leurs rations, ne sont donc pas des producteurs d'engrais, mais bien plutôt des destructeurs d'engrais; la transformation qu'ils font subir aux matières végétales rendues est cependant favorable à la culture, car les produits rejetés sont susceptibles de prendre rapidement la forme sous laquelle ils peuvent rentrer dans l'alimentation végétale.

La distinction entre les aliments respiratoires et les aliments plastiques date ainsi de 1841; elle a été l'origine de toute cette série de recherches du plus haut intérêt, dans lesquelles ont été tracées les règles qui servent à formuler les rations alimentaires.

Ce n'est pas seulement, au reste, sur une vache laitière,

dont le poids reste constant, ou sur un cheval à la ration d'entretien, qu'opère M. Boussingault pour démontrer que *les animaux herbivores n'empruntent pas d'azote à l'atmosphère,* ce qui était encore discuté à cette époque; il veut, en outre, savoir d'où provient la graisse qui apparaît dans les animaux soumis à l'engraissement.

Ses recherches, effectuées sur des porcs, des oies, des canards, sont très complètes, puisqu'elles comportent non seulement l'analyse des aliments et des excréments, mais encore celle des animaux abattus; elles conduisirent à ce résultat fort intéressant que la matière grasse acquise par les animaux ne provient pas seulement des huiles ou des graisses contenues dans la ration, mais aussi de la transformation des autres principes qu'elle renferme.

Dans toute cette série de travaux sur les animaux exécutée au début et dans les années les plus actives de sa vie laborieuse, la rigueur de sa méthode apparaît clairement : l'analyse élémentaire, puis plus tard, à mesure que ses procédés deviennent plus exacts, l'analyse immédiate servent de guide; mais ce n'est pas de leurs seules indications que seront tirées les conclusions, ce sera de l'étude directe de l'animal mis en expérience; enfin ces conclusions, auxquelles Boussingault n'arrive que lentement, ne sont pas déduites d'une seule expérience, mais toujours d'une série : « Il faut savoir se critiquer soi-même, disait-il souvent; c'est seulement quand on a épuisé toutes les objections, qu'on en a pesé la valeur, qu'il faut conclure. »

Ayant un profond amour de l'exactitude, peu de goût pour les généralités brillantes, avançant lentement, mais d'une façon continue, il a laissé une œuvre d'une rare solidité, à laquelle sans doute il reste beaucoup à ajouter, car la Science ne s'arrête pas, mais qui forme une large assise, capable de soutenir tout l'édifice, sans que jamais on soit obligé de reprendre les fondations.

C'est bien plutôt la vue nette et précise du but à atteindre, l'abondance des faits observés, la netteté de la démonstration, que l'ingéniosité des méthodes qui caractérisent ces grands travaux; Boussingault ne se laisse aller que rarement à quelques-uns de ces rapprochements hardis et spécieux qui plaisent tant aux contemporains et qui tombent si vite dans l'oubli; à la fin de sa vie, il était complètement guéri de ces pointes en avant; le scepticisme, même un peu dur, pour les travaux d'autrui, lui était devenu habituel.

Les remarquables progrès accomplis dans l'art de composer les rations, le mode d'investigation qui permet de fixer la digestibilité des différents principes qui les composent ont donc leur origine dans les recherches de M. Boussingault.

C'est lui encore qui, nous l'avons vu, démontre que les animaux n'utilisent en rien l'azote de l'air, mais au contraire, en brûlant dans leurs organes les matières azotées alimentaires, éliminent à l'état gazeux une partie de l'azote qu'elles renferment; s'il reconnaît ainsi que les animaux sont des destructeurs d'engrais, qu'ils sont incapables de créer de la matière organique, comme le font les végétaux, il démontre au contraire qu'ils peuvent la transformer et constituer de la matière grasse avec les hydrates de carbone ou les principes quaternaires qu'ils assimilent. Ses recherches ne sont pas restreintes aux problèmes d'ordre agricole, mais ont contribué à élucider quelques-unes des plus hautes questions de la Physiologie générale.

Si importante que soit cette partie de son œuvre, si fécondes qu'aient été ses recherches sur l'alimentation des animaux, elles ne l'ont pas retenu aussi longtemps que cette grande question, l'origine de l'azote des végétaux, que, malgré tous ses efforts, il devait laisser inachevée.

Gay-Lussac avait déjà reconnu depuis longtemps que les graines renferment des matières azotées, quand les

analyses de Boussingault démontrèrent que ces mêmes principes quaternaires existent, non seulement dans les graines, mais encore, bien qu'en moindre quantité, dans tous les organes des végétaux. Quelle est l'origine de ces matières azotées? sous quelle forme l'azote pénètre-t-il dans la plante? quel est le mécanisme de son assimilation? Telle est la question qu'il veut résoudre; les circonstances dans lesquelles elle se posa devant lui sont nettement indiquées dans le passage suivant : « Sur une grande étendue de la côte du Pérou, le sol, qui est d'une grande stérilité, est rendu fertile par l'application du guano; la terre, composée d'un sable quartzeux mêlé d'argile, produit alors des récoltes abondantes. L'engrais qui opère un changement aussi prompt et aussi favorable, est formé presque exclusivement de sels ammoniacaux. C'est en présence de ce fait qu'en 1822, époque à laquelle je me trouvais sur les côtes de la mer du Sud, j'adoptai l'opinion que je professe aujourd'hui sur l'utile intervention des sels à base d'ammoniaque dans les phénomènes de la végétation. J'ai formulé mes idées à ce sujet dans un Mémoire publié en 1837. »

M. Boussingault rappelle, au reste, que H. Davy avait reconnu l'influence heureuse qu'exercent les vapeurs ammoniacales s'échappant d'une cornue renfermant des quantités considérables de fumier, dirigées sous les racines d'un gazon, et l'efficacité du sulfate d'ammoniaque sur le rendement des prairies, constatée par un habile manufacturier d'Alsace, M. Schattenmann. Si intéressantes que soient ces observations isolées, elles n'auraient sans doute exercé qu'une médiocre influence sur la pratique agricole, si lente à ébranler, si elles n'avaient été contrôlées, étendues, répétées par Boussingault ([1]).

Ainsi c'est dans l'ammoniaque, produit final de la

([1]) *Annales de Chimie et de Physique*, 2e série, t. LXV, p. 301.

décomposition des matières azotées, que les végétaux vont prendre l'azote nécessaire à la formation des principes nutritifs par excellence qu'ils renferment; c'est l'ammoniaque qui forme le chaînon par lequel sont attachés les deux règnes; ce produit ultime de la décomposition de la matière animale devient la matière première des substances quaternaires élaborées par les végétaux ([1]).

Rien ne démontre toutefois que l'ammoniaque du sol soit la seule origine des matières azotées de la plante, et si ses organes aériens glanent dans l'air les dix millièmes d'acide carbonique qu'il renferme et l'utilisent à former leurs principes ternaires : cellulose, ligneux, amidon, sucres, graisses, ces mêmes organes aériens, ces feuilles, ne peuvent-elles pas utiliser les masses d'azote dans lesquelles elles sont constamment plongées, à l'élaboration de leurs principes quaternaires? Les plantes assimilent-elles l'azote gazeux de l'atmosphère?

Aux expériences de laboratoire que tout le monde peut disposer et qu'il ne manque pas d'établir, M. Boussingault ajoute une magistrale enquête que lui seul peut entreprendre, car elle portera sur l'ensemble des opérations agricoles dont sa ferme de Bechelbronn va lui fournir les éléments.

Une ferme est une usine dans laquelle on fabrique de la matière organique : les matières premières sont puisées dans l'air, dans le sol, dans les engrais; les appareils sont les plantes et les animaux; les produits, les matières alimentaires ou textiles portées au marché; le cultivateur, au lieu d'utiliser des fours, des chaudières et des cornues, transforme la matière à l'aide des êtres vivants; mais il suffit que les opérations exécutées soient de l'ordre des

---

([1]) Sous cette forme, cette opinion est peut-être trop absolue; beaucoup de physiologistes pensent aujourd'hui que c'est surtout après sa transformation en nitrates que l'azote de l'ammoniaque est utilisé.

réactions chimiques pour être susceptibles d'être représentées par une équation.

Depuis que Lavoisier, d'immortelle mémoire, nous a enseigné que la matière ne se crée pas plus qu'elle ne se détruit, la balance est devenue un critérium absolu qui contrôle les opérations de la culture aussi bien que celles du laboratoire.

Dans le premier terme de notre équation entreront les apports de l'air, du sol et des engrais; dans le second les produits récoltés; si ceux-ci sont analysés, si les engrais l'ont été également, il sera possible, par une simple soustraction, de saisir ce que les plantes auront pris à l'atmosphère et au sol, et notamment si leur azote a contribué à la nutrition azotée des végétaux.

Si le programme est facile à tracer, le labeur est énorme; d'autant plus qu'à cette époque le dosage ne s'exécute pas encore par cette méthode facile et élégante de la chaux sodée, qui, régularisée par M. Peligot, a eu sur les progrès de l'Agriculture une influence si marquée. Quelque lourde que soit la tâche, Boussingault n'hésite pas à l'entreprendre : le fumier répandu en tête de la rotation est pesé et analysé; on sait ce qu'il apporte au sol de carbone, d'hydrogène, d'oxygène, d'azote, de matières minérales, et le poids de chacune d'elles est encore déterminé.

Puis, successivement, d'année en année, les récoltes sont pesées et analysées; on voit ce qu'elles renferment, et, après qu'on a pesé les betteraves ou les pommes de terre qui ont occupé le sol la première année, le froment qui y a été semé ensuite, le trèfle qui les suit, et enfin le froment et l'avoine qui, dans l'assolement quinquennal du nord de la France, succèdent au trèfle pendant la quatrième et la cinquième année, on peut établir la balance entre la matière introduite et la matière recueillie, entre l'azote distribué et l'azote retrouvé; et non seulement

M. Boussingault applique l'analyse aux plantes qui entrent dans l'assolement précédent, mais en outre aux topinambours, à la luzerne, aux pois, aux navets et au seigle, qui occupent le sol pendant quelques années ou n'apparaissent au contraire qu'en culture dérobée. Quand ce long travail est accompli, la balance cherchée peut être établie; elle conduit au résultat suivant : « On reconnaît, en examinant les Tableaux des divers assolements étudiés, que constamment l'azote des récoltes excède l'azote des engrais. J'admets d'une manière générale que cet azote en excès provient de l'atmosphère. Quant au mode particulier par lequel ce principe est assimilé aux plantes, je ne saurais le préciser. Je ne puis que reproduire ici les conclusions qui terminent un Mémoire que j'ai publié en 1837 (1) : « L'azote peut entrer directement dans l'organisme des plantes, si leurs parties vertes sont aptes à le fixer; cet élément peut encore être porté dans les végétaux par l'eau, toujours aérée, qui est aspirée par leurs racines. Enfin, il est possible, comme le pensent certains physiciens (2), qu'il existe dans l'air une infiniment petite quantité de vapeurs ammoniacales. »

Dans ces quelques lignes est inséré le programme des recherches qui vont être poursuivies pendant cinquante ans, non seulement par M. Boussingault, mais aussi par MM. Georges Ville, Lawes et Gilbert, Liebig, et plus récemment par MM. Schlœsing, Berthelot, Joulie et nombre d'autres chimistes français et étrangers.

Dans cette magistrale étude sur les assolements, M. Boussingault ne se borne pas à établir la balance entre la matière organique des récoltes et celle des engrais; son programme comprend encore l'étude des matières minérales, il brûle son fumier, analyse les cendres et calcule

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 2e série, t. LXIX, p. 366.
(2) De Saussure, *Recherches chimiques sur la végétation*.

les poids d'acide phosphorique, de potasse, de chaux, de magnésie, qui sont introduits dans le sol; d'autre part, il détermine la composition des cendres des plantes récoltées, et montre que « les quantités d'acide phosphorique, d'acide sulfurique, de chlore, de silice, de bases alcalines et terreuses, que l'analyse indique dans les produits récoltés, sont toujours inférieures aux quantités des mêmes corps introduites dans la terre arable ». Au premier abord, ce résultat paraît paradoxal. Il est manifeste, en effet, que la vente des produits d'une ferme entraîne le départ d'une certaine quantité de matières minérales; par suite les fumiers ne peuvent renfermer qu'une fraction de ce que le sol a fourni. Dans un domaine qui ne fait aucune acquisition directe d'engrais minéraux, comme celui de Bechelbronn, cet excès de matière minérale est fourni par les eaux d'irrigation déversées sur les prairies. En calculant ce qu'apporte au domaine le foin récolté, M. Boussingault arrivait à conclure qu'il faudrait, pour que la restitution de la matière minérale fût complète, pour que la terre reçût l'équivalent de ce qu'elle exporte sous forme de grains ou de bétail, que la prairie occupât environ le tiers du domaine.

Les considérations précédentes ont aujourd'hui perdu quelque peu de leur intérêt; depuis que nous savons quelle influence exercent sur les récoltes les matières minérales, depuis que les cultivateurs ont reconnu l'avantage qu'ils avaient à les acquérir, on s'est efforcé d'en découvrir des sources nouvelles; ces recherches ont été couronnées du plus brillant succès : l'acide phosphorique est infiniment plus répandu à la surface de la terre qu'on ne le supposait naguère, et les gisements de phosphates aujourd'hui connus suffiront pendant des siècles à assurer l'abondance des récoltes. Il en est de même de la potasse; non seulement les eaux de la mer en renferment des quantités inépuisables, mais en outre le gisement de sel gemme de Stass-

furt-Anhalt est en mesure d'assurer l'approvisionnement de toutes les terres, assez rares au reste, où cet élément fait défaut.

Il est à remarquer, en outre, que la terre cultivée est beaucoup plus riche en aliments minéraux qu'on ne le supposait jadis; les analyses de M. Schlœsing, celles de M. de Gasparin, ont montré qu'un grand nombre de sols renfermaient un ample approvisionnement de phosphates et de sels de potasse, et les nombreuses expériences de culture disposées à l'École de Grignon depuis une vingtaine d'années, les analyses de sols divers qui les ont suivies, ont fait voir que l'abondance des aliments minéraux contenus dans les terres cultivées rend souvent absolument inutile l'acquisition des phosphates ou des sels de potasse.

Pour l'azote, au contraire, la conclusion de M. Boussingault est formelle : l'azote des récoltes surpasse celui des engrais.

Pour trouver d'où provient le surcroît d'azote non fourni par les engrais, il faut maintenant revenir au laboratoire, et disposer des essais précis qui permettront de décider si c'est bien l'azote libre de l'atmosphère qui intervient directement; c'est encore par l'analyse élémentaire que la question est abordée. Pour préparer l'expérience, un sol est stérilisé par l'action du feu; on y sème des graines dont le poids et la composition, déduite de l'analyse de graines semblables, sont rigoureusement déterminés, on arrose avec de l'eau exempte d'ammoniaque; on élève ainsi une petite plante qui ne pourra trouver que dans sa graine et dans l'atmosphère les éléments de ses organes ; après qu'elle a parcouru les différentes phases de sa vie, cette petite plante est séchée, pesée, analysée, et cette analyse, comparée à celle de la graine, indique si l'azote final est supérieur à celui que renfermait la graine, si par suite l'azote de l'air a été utilisé.

Les premières recherches, datant de 1838, montrèrent un faible gain d'azote dans la végétation des pois et du trèfle, tandis que dans celle du blé ou de l'avoine les changements furent peu sensibles. « Quant à l'origine de l'azote assimilé dans ces circonstances, l'analyse a été impuissante pour la signaler, car ce principe avait pu entrer directement dans l'organisme des plantes, ou bien, comme l'avait pensé Théodore de Saussure, il pouvait provenir des vapeurs ammoniacales dont l'atmosphère n'est jamais privée, quoiqu'elle n'en contienne qu'une proportion infiniment faible. Ainsi, en 1838, par suite des recherches que j'avais entreprises, la question se trouvait posée en ces termes : l'azote assimilé par une plante cultivée à l'air libre, dans un sol privé de matières organiques, provient-il du gaz azote ou de l'ammoniaque? J'ajouterai que, depuis, les expériences tentées pour la résoudre ont conduit à des résultats entièrement contradictoires. »

La question, comme le dit M. Boussingault, est donc nettement posée ; il entreprend en 1851 une nouvelle série d'essais : les graines sont encore semées dans un sol de brique calcinée, absolument exempt de matières organiques; la terre ne pourra donc rien lui fournir, non plus que l'eau d'arrosage privée d'ammoniaque par la distillation. Pour subvenir à l'alimentation minérale de la jeune plante, on a ajouté au sol des cendres de fumier et des cendres provenant de graines semblables à celles qui sont semées ; il faut enfin se mettre à l'abri de l'ammoniaque atmosphérique : on recouvre les pots en expérience d'une grande cloche de verre, immergée dans de l'eau aiguisée d'acide sulfurique, de façon à isoler absolument l'atmosphère intérieure, renfermant une quantité d'acide carbonique suffisante pour assurer l'alimentation aérienne de la plante.

A force de soins, en préservant la plante chétive qui se développe dans ces conditions de l'ardeur du Soleil, on

réussit à obtenir une maigre récolte qu'on sèche, qu'on pèse, qu'on analyse; on soumet de même à l'analyse la plus grande partie du sable employé, et l'on reconnaît que la plante n'a fixé aucune trace d'azote atmosphérique; seize expériences ont été ainsi conduites, la plupart dans des sols stériles et sans addition d'engrais azoté, quelques-unes en soutenant la végétation par des graines tuées par l'ébullition et servant d'engrais; dans aucune on n'a constaté de gain d'azote surpassant les erreurs qu'on peut commettre dans des dosages aussi répétés [1].

Les plantes obtenues dans ces conditions sont très faibles, elles ne forment un organe nouveau qu'en empruntant aux anciens qui se flétrissent les matériaux qui leur ont servi; ce sont, suivant la jolie expression de M. Boussingault, des plantes-limites. Dans l'espoir d'obtenir une végétation plus vigoureuse, on disposa la seconde série d'expériences dans une atmosphère renouvelée, en s'entourant de précautions minutieuses pour ne pas introduire accidentellement d'azote combiné. Deux expériences exécutées sur des lupins, quatre sur des haricots, une sur du cresson, dans une grande cage de verre parcourue par un courant d'air renfermant de l'acide carbonique, n'ont encore permis de constater aucune fixation d'azote atmosphérique [2].

Dans une troisième série d'essais, on préserva seulement les plantes de la pluie, en les plaçant sous une grande cloche de verre où l'air pouvait librement circuler; le gain d'azote fut dans ce cas sensible, mais encore très faible, et pouvait être, sans crainte d'erreur, attribué aux faibles quantités d'ammoniaque contenues dans l'air.

Dans toutes ces expériences, au reste, les plantes obtenues furent très petites, et d'autant plus faibles que la

---

(1) *Agronomie*, t. I, p. 5; *voir* notamment le Tableau, p. 64.
(2) *Agronomie*, t. I, p. 114.

graine employée était elle-même de dimensions plus réduites, et par suite n'apportait à la jeune plante qu'une quantité d'azote combiné extrêmement faible.

« Cet arrêt de tout développement ultérieur dans l'organisme, après la germination, quand la graine, privée d'engrais, n'est formée que d'une quantité de matière pour ainsi dire impondérable, offre peut-être la preuve la plus frappante, par cela même qu'elle est le plus facile à acquérir, que l'azote qui est à l'état gazeux dans l'atmosphère n'est pas directement assimilé par les plantes. Au reste, pour établir que cette assimilation ne se réalise pas, il n'est aucunement nécessaire d'avoir recours à des appareils compliqués et dispendieux; il suffit de faire développer une graine dans quelques décilitres de sable préalablement calciné, après y avoir ajouté un peu de cendres exemptes de cyanure alcalin et de charbon azoté, le sol étant d'ailleurs entretenu constamment humide avec de l'eau distillée privée d'ammoniaque. Si la graine renferme assez de matière organique azotée, comme un lupin, une fève, un haricot, uue graine d'avoine, et si les circonstances atmosphériques sont favorables, la plante parcourra toutes les phases de son développement et accusera un gain de quelques milligrammes d'azote, dû très probablement à l'ammoniaque de l'air, aux corpuscules organiques; mais, en présence des résultats fournis par les vingt et une expériences que j'ai faites de 1851 à 1854 dans des appareils fermés, je ne pense pas qu'on puisse en voir l'origine dans l'assimilation directe de l'azote gazeux de l'atmosphère. »

Les conclusions négatives des essais que nous venons de décrire appelaient naturellement une autre recherche. Puisqu'il est démontré que l'azote libre n'est pas absorbé par les plantes, comment cet azote combiné est-il utilisé, sous quelle forme pénètre-t-il dans le végétal? Au moment où M. Boussingault entreprend ces recherches, bien que

nombre d'observateurs, et notamment le prince de Salm-Horstmar, aient reconnu l'efficacité des nitrates comme engrais azoté, on croit encore que les sels ammoniacaux sont seuls efficaces. Kuhlmann, qui n'ignore pas l'utilité des nitrates, professe qu'ils ne sont assimilés qu'après avoir été amenés à l'état d'ammoniaque.

Pour savoir s'il en est réellement ainsi, M. Boussingault ajoute du salpêtre à des semis effectués dans un sol artificiel formé de brique pilée et de sable calciné, ne renfermant par conséquent aucun des éléments nécessaires pour réduire l'acide azotique. Les hélianthes semés prospèrent, ils se développent vigoureusement : par leur taille, leur vigueur, ils surpassent de beaucoup ceux qui ont vécu dans le sable non additionné de nitrates; ceux-ci ont pénétré dans la plante, leur azote a servi à constituer les albuminoïdes, la potasse a été également utilisée, l'analyse la retrouve dans les cendres des plantes.

M. Boussingault reprend cette expérience, il la répète, il la varie et sait en tirer une démonstration admirable de l'efficacité des nitrates, en montrant que le poids de la matière végétale élaborée croît en raison de la quantité de salpêtre employée. Les deux Tableaux suivants ont été reproduits à bien des reprises différentes, ils ont été mis sous les yeux de milliers de lecteurs ; nous n'hésitons pas cependant à les transcrire de nouveau, tant il est intéressant de voir la matière végétale croître régulièrement en raison du poids de nitrate employé comme engrais [1].

---

[1] *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. XLVI ; le Volume contient en outre une note de Bineau sur l'*Assimilation de l'azote nitrique ou ammoniacale par les algues d'eau douce*, et un travail de mon collègue au Muséum, M. Georges Ville, dans lequel il constate l'assimilation des nitrates par les végétaux. Les Tableaux ci-joints sont extraits du Mémoire : *Sur l'influence de l'azote assimilable des engrais sur le développement des plantes*, qui a paru d'abord dans

	Matières introduites dans le sol.	Poids des plantes desséchées.	Poids des plantes en défalquant la semence.	Rapport du poids de la plante à la semence.
		gr	gr	gr
N° 1...	Sans nitrates........	0,507	0,397	4,6
N° 2...	0^{gr},02 de nitrates....	0,880	0,720	7,6
N° 3...	0^{gr},04 de nitrates....	1,240	1,130	11,3
N° 4...	0^{gr},16 de nitrates....	3,390	3,280	30,8

Dans une autre expérience, M. Boussingault a fait intervenir dans la végétation des hélianthes, encore semés dans un sol stérile, non seulement un nitrate, mais, en outre, les matières minérales nécessaires au développement normal des végétaux ; l'influence exercée par le nitrate est d'une netteté remarquable : si l'on ne voit pas croître la récolte en raison du nitrate employé, comme dans l'expérience précédente, le poids de la matière organique formée augmente dans une si forte proportion, quand aux autres éléments fournis s'ajoute l'acide azotique, que l'efficacité de cette forme de matière azotée apparaît avec une évidence éclatante.

Matières introduites dans le sol.	Poids de la récolte sèche, la graine étant = 1.	Matière végétale élaborée.	Acide carbonique décomposé en 24 heures.	Acquis par les plantes en 86 jours de végétation : Carbone.	Azote.
	gr	gr	cc	gr	gr
A. Le sol n'ayant rien reçu.	3,6	0,285	1,45	0,114	0,0023
B. Le sol ayant reçu phosphates, cendres, azotate de potasse..............	198,3	21,111	182,00	8,446	0,1666
C. Le sol ayant reçu phosphates, cendres et bicarbonate de potasse.......	4,6	0,291	3,42	0,158	0,0027

Ces essais sont aujourd'hui classiques, ils sont ensei-

---

les *Comptes rendus*, tome XLIV, p. 960, et qui a été reproduit dans le tome I, p. 198, de l'*Agronomie*.

gnés dans tous les cours de Physiologie végétale et aussi connus à l'étranger qu'en France.

L'influence du salpêtre est donc démontrée; mais s'il est efficace, ce que l'expérience démontre absolument, est-il suffisant? En d'autres termes, un engrais azoté privé de matières minérales, est-il capable de soutenir la végétation, ou bien faut-il qu'il soit associé aux engrais minéraux pour produire un effet utile?

Th. de Saussure avait, dès 1804, écrit cette phrase mémorable : « J'ai trouvé le phosphate de chaux dans les cendres de toutes les plantes que j'ai analysées, et il n'y a aucune raison de supposer qu'elles peuvent exister sans lui. »

Cette opinion était admise sans doute. Liebig proclamait l'utilité des engrais minéraux ; une démonstration rigoureuse, saisissante, n'était cependant pas inutile.

M. Boussingault l'a fournie en utilisant sa méthode habituelle : des hélianthes, des pieds de chanvre sont élevés dans du sable calciné en présence de phosphates et de matières minérales sans engrais azoté, ou bien de carbonate d'ammoniaque seul, qui ne fournit que l'aliment azoté, ou encore de salpêtre qui donne à la fois l'azote et la potasse, mais sans acide phosphorique, et enfin de salpêtre et de phosphate de chaux; les différences sont excessives : quand le phosphate de chaux fait défaut, les plantes qui ont reçu l'aliment azoté pèsent $1^{gr},75$, avec du phosphate de chaux $21^{gr},22$; les premières ont décomposé chaque jour $11^{cc},10$ d'acide carbonique, les autres $182^{cc},10$. Aussi M. Boussingault peut-il conclure : « Ces nouvelles expériences établissent qu'une substance riche en azote assimilable ne fonctionne cependant comme engrais qu'avec le concours des phosphates, et que si, à la vérité, une plante, sous son influence, prend plus d'extension que lorsqu'elle croît sous l'action unique du phosphate, elle n'atteint jamais cependant un développement normal.... »

Qu'il me soit permis d'ajouter que cette notion des deux agents fertilisants dans un engrais, généralement admise aujourd'hui, a été introduite dans la Science, il y a plus de vingt ans, par M. Payen et par moi ([1]). Je n'aurais donc pas jugé nécessaire d'entreprendre de nouvelles recherches pour corroborer une opinion aussi complètement acceptée, si je n'avais eu particulièrement en vue d'apprécier, de mesurer en quelque sorte l'effet utile qu'exercent sur la végétation, l'un et l'autre des principes certainement les plus efficaces des fumiers : l'azote engagé dans des combinaisons ou nitrées ou ammoniacales, et l'acide phosphorique constituant des phosphates ([2]).

L'opinion que la valeur des engrais est liée à leur richesse en azote, établie par les analyses publiées en 1841 par Boussingault et Payen, et qu'il déclare universellement admise quand il imprime, en 1860, le premier Volume de l'*Agronomie,* avait suscité cependant d'importantes discussions.

Liebig, en effet, découvrit le fait très inattendu que les terres cultivées renferment une proportion considérable d'azote combiné; dans un grand nombre d'entre elles, cette proportion oscille entre 1^{gr} et 2^{gr} par kilogramme; or, si on admet que la terre d'un hectare pèse environ 3600 tonnes, on trouverait de 3600 à 7200^{kg} d'azote par hectare, quantités énormes et qui excèdent de beaucoup les poids d'azote introduits par les fumures; si l'on donne à une terre $50\,000^{kg}$ de fumier pour soutenir la végétation pendant un assolement de cinq ans, on y introduit environ 250^{kg} d'azote combiné, c'est-à-dire une proportion qui paraît insignifiante, si on la compare à celle que le sol renferme déjà.

([1]) Payen et Boussingault, *Annales de Chimie et de Physique,* 3e série, t. III et IV.

([2]) *Agronomie,* t. I, 1860.

Liebig concluait logiquement que ce n'est pas l'azote des engrais qui détermine leur valeur, mais bien les substances minérales et particulièrement la potasse et les phosphates quand, après un traitement qu'il avait indiqué, on sait leur donner la solubilité qui leur manque dans les produits naturels. Ainsi, dans l'opinion du chimiste allemand, les engrais valent, non pas comme l'avaient proclamé MM. Boussingault et Payen dans leurs premières recherches, par l'azote qu'ils renferment, mais seulement par les substances minérales qui y sont contenues ; cette opinion, vigoureusement soutenue par l'école allemande, fut appelée la *théorie minérale de Liebig*.

La réfutation ne se fit pas attendre : MM. Lawes et Gilbert montrèrent l'efficacité des engrais azotés, dans cette longue série d'essais qui, commencée en 1844, se continue encore aujourd'hui.

M. Boussingault, de son côté, donna à son expérience une forme très simple, qui permettait de la répéter aisément :

« Il est manifeste, disait-il dans ses cours, que si M. Liebig a raison, nous sommes, nous autres cultivateurs, de bien grands maladroits : nous nous donnons beaucoup de peine pour conduire, pendant l'hiver, nos fumiers sur nos terres, nos attelages nous coûtent cher ; si la matière minérale des engrais est seule utile, brûlons nos fumiers et, pour le transport, une brouette fera l'affaire.

» J'ai fumé 30^{mq} d'un terrain pauvre, argileux, avec du fumier de ferme, j'ai obtenu une récolte satisfaisante. Tout à côté, sur une surface égale, j'ai répandu les cendres, par conséquent les sels provenant d'une égale quantité de fumier, le sol n'a pas été amélioré d'une manière perceptible. »

Et il ajoute : « En admettant que les sels contenus dans les engrais sont les seuls agents véritablement utiles, on

est conduit à conseiller aux cultivateurs de brûler leurs fumiers, afin d'en obtenir les cendres... Je doute que le conseil soit jamais suivi. »

Il devenait manifeste que, s'il est utile d'ajouter à une terre riche en azote combiné une petite quantité d'un engrais azoté, c'est que l'azote du sol ne se trouve pas dans un état favorable à l'assimilation, tandis que celui des engrais est d'une transformation plus rapide; il fallait démontrer l'exactitude de cette opinion émise dès le premier Mémoire de Boussingault et Payen, inséré en 1841 aux *Annales de Chimie*, puisqu'on y lit : « La présence seule de l'azote dans une matière d'origine organique ne suffit pas pour la caractériser comme engrais; la houille, par exemple, renferme des quantités d'azote très appréciables, et cependant l'action améliorante de la houille sur le sol est absolument nulle comme engrais. »

M. Boussingault imagine alors des méthodes ingénieuses pour distinguer les diverses formes sous lesquelles se rencontre l'azote de la terre arable; en chauffant celle-ci avec de la magnésie à 100°, il en sépare l'*ammoniaque toute formée* et trouve des nombres très inférieurs à ceux que donne la calcination au rouge avec la chaux sodée. Il lave la terre, en extrait les nitrates, dont il apprécie la quantité en provoquant la décoloration d'une liqueur titrée d'indigo par la réaction qu'exerce l'acide azotique des nitrates cherchés sur un excès d'acide chlorhydrique [1]. Armé de ces nouveaux procédés, M. Boussin-

[1] L'essai par l'indigo, excellent pour déceler *qualitativement* la présence des nitrates, n'est plus aussi commode quand il s'agit d'en apprécier la quantité; en nous enseignant à doser les nitrates par le volume du bioxyde d'azote qu'ils produisent quand on les fait réagir sur du protochlorure de fer additionné d'acide chlorhydrique, M. Schlœsing a rendu à l'Agronomie un service signalé; cette réaction avait été signalée depuis longtemps, mais n'avait pas été utilisée au dosage des nitrates avant que M. Schlœsing eût indiqué son mode d'emploi; étudiée et légèrement modifiée dans ces derniers temps par M. Berthelot, elle est aujourd'hui employée dans tous les laboratoires.

gault montre que la quantité d'azote immédiatement assimilable d'une terre, représentée seulement par la somme de l'acide nitrique et de l'ammoniaque toute formée, est infiniment moindre que le poids d'azote total trouvé par la calcination avec la chaux sodée.

Il fait comprendre ainsi que les engrais apportant au sol de l'azote immédiatement utilisable exercent une action que ne peuvent avoir les composés organiques azotés, lentement transformables, que recèle la terre arable.

Toutefois, fidèle à sa méthode, M. Boussingault ne se contente pas de cette démonstration de laboratoire; il aime, suivant sa spirituelle expression, à contrôler l'opinion des savants par l'*opinion des plantes,* et il dispose une série d'expériences ingénieuses. Il choisit une terre de bonne qualité, celle du potager de Liebfrauenberg; elle renferme, dans 100^{gr}, $0^{gr},260$ d'azote combiné; il en mêle 130^{gr} à du sable et à des fragments de quartz, on y ajoute des cendres de foin; il y a, dans ces 130^{gr} de terre, plus de $0^{gr},34$ d'azote combiné, c'est-à-dire plus qu'il n'est nécessaire au développement d'un lupin, qui est semé dans le mélange de sable et de terre; or il y végète comme dans un sol stérile. « Le poids de la matière organique développée pendant la culture indique d'ailleurs, comme l'analyse, que les principes fertilisants du sol sont à peine intervenus. En effet, la récolte n'a pesé que trois fois un tiers autant que la semence. C'est à peu près ce qui arrive quand un lupin a crû dans un terrain stérile, dans du sable, dans de la brique calcinée. »

L'expérience, répétée sur des haricots, sur du chanvre, conduisit aux mêmes résultats; l'azote contenu dans la terre n'exerça aucune action sur le développement des graines qu'on y avait semées. La démonstration était éclatante; il en résultait manifestement que, si la terre renferme une quantité considérable de combinaisons azotées, celles-ci ne sont utilisables qu'après une transformation

qui ne se produit que lentement, et que par suite il est avantageux de donner au sol des matières azotées immédiatement assimilables.

Il restait cependant un dernier point à éclaircir : si au lieu de mettre en expérience les haricots, les lupins ou le chanvre dans des pots à fleurs, on les sème en pleine terre, sans leur fournir aucun engrais, ils prospèrent; à quelles causes attribuer ces différences?

« Je n'hésite pas à voir la cause de cette différence d'action dans l'inégalité des volumes de terre dont les plantes disposaient dans l'un et l'autre cas. »

Et en effet, M. Boussingault calcule le poids de terre dans lequel végètent les plantes semées dans les conditions ordinaires, et il montre clairement, dans le Tableau suivant, qu'elles trouvent dans ce sol du Liebfrauenberg une quantité d'azote assimilable supérieure à leur besoin.

Plantes.	Poids de la terre.	Azote dans la terre.	Azote appartenant à l'acide nitrique et à l'ammoniaque contenus dans la terre végétale.
	kg	gr	gr
Haricot nain..............	29	16	1
Pommes de terre..........	86	245	3
Tabac....................	215	561	7
Houblon..................	1334	3482	44

« On comprend tout de suite qu'alors même que dans la culture normale, la terre ne contient qu'une proportion infime de principes azotés immédiatement assimilables, son poids est tel que la plante doit cependant y rencontrer les éléments dont elle a besoin.

» En 1859 ([1]), on répéta les expériences de 1858; elles conduisirent aux mêmes résultats. Dans le cours de ces

---

([1]) *Agronomie*, t. I, p. 329.

recherches, il s'est manifesté un fait intéressant qui semblerait indiquer que, dans les limites où les expériences ont eu lieu, une plante se développe proportionnellement au poids de la terre végétale mise à sa disposition. C'est ainsi qu'en augmentant la profondeur de la terre arable par les labours exécutés à l'aide de charrues, défonçant et fumant convenablement, on accroît toujours les produits de la culture. »

Ces expériences signalèrent en outre un fait encore plus curieux : en exécutant le dosage de l'azote dans le sol après l'expérience, on trouva presque toujours que la teneur s'était élevée, que la terre avait fixé de l'azote ; d'où venait-il ? On constatait que la proportion d'acide nitrique s'était accrue, mais on ne pouvait pas affirmer que l'acide azotique s'était développé plutôt aux dépens de l'azote aérien qu'aux dépens de la matière azotée du sol ; rien ne démontrait même que cet excès d'azote ne provînt pas des eaux météoriques ; il suffisait que cette hypothèse fût plausible pour que leur analyse s'imposât.

M. Boussingault se met à l'œuvre et fait paraître successivement ses Mémoires sur le *Dosage de l'ammoniaque dans les eaux, Sur la quantité d'ammoniaque contenue dans la pluie, la neige, la rosée et le brouillard reçus au Liebfrauenberg ;* après avoir cherché un mode de dosage de l'acide azotique en présence des matières organiques, il publie encore ses *Recherches sur la quantité d'acide nitrique contenue dans la pluie, le brouillard et la rosée ;* tous ces Mémoires sont réunis dans le second Volume de l'*Agronomie*. M. Boussingault trouve, en effet, de l'ammoniaque dans les eaux de pluie, dans les brouillards ; de l'acide azotique dans les eaux courantes des rivières et des fleuves ; mais, quand il s'agit de décider si le gain d'azote qu'il a constaté doit leur être attribué, il ne se trouve pas suffisamment éclairé pour conclure et il dispose une expérience de longue durée. De la terre, analysée soigneuse-

ment, est enfermée dans de grandes bonbonnes; elle y reste onze ans : les appareils, fermés en 1860, furent ouverts en 1871 ; la terre dans laquelle la nitrification devait se produire se trouvait ainsi à l'abri des matières dont l'atmosphère libre est ordinairement le véhicule; si un gain d'azote était constaté, si la nitrification de la matière azotée du sol entraînait celle de l'air atmosphérique, on devait trouver dans la terre mise en expérience plus d'azote combiné qu'il n'en existait à l'origine; ce n'est pas ce qui découla de cette expérience; il en résulte, au contraire, « que dans la nitrification de la terre végétale accomplie dans une atmosphère confinée que l'on ne renouvelle pas, dans de l'air stagnant, l'azote gazeux ne paraît pas contribuer à la formation de l'acide nitrique; l'azote dosé en 1871, dans la terre salpêtrée, ne pesait pas plus, ne pesait même pas tout à fait autant qu'en 1860. Dans la condition où on l'a observée, la nitrification aurait eu lieu aux dépens des substances organiques, de l'humus, que l'on rencontre dans toutes les terres fertiles ([1]). »

Le dernier Mémoire que M. Boussingault ait publié sur les transformations des matières azotées de la terre arable est sans aucun doute le plus important. Inséré dans les *Annales de Chimie* ([2]) en 1876, il est intitulé *Sur l'influence de la terre végétale sur la nitrification des matières azotées employées comme engrais*. M. Boussingault y démontre qu'il ne suffit pas, pour voir l'acide azotique se former aux dépens d'une matière organique azotée, de la mélanger à un corps poreux, tel que le sable ou la craie; dans ces conditions, la nitrification est toujours peu active, elle se produit au contraire beaucoup plus énergiquement quand ces mêmes matières sont mélangées à la

([1]) *Annales de Chimie et de Physique*, 4e série, t. XXIX, p. 186; 1873.

([2]) *Ibid.*, 5e série, t. VIII, p. 5. — *Agronomie*, t. VI, p. 191.

terre. Dans ce travail, M. Boussingault montre qu'une terre surchargée d'humidité perd des nitrates qui ne se retrouvent pas à l'état d'ammoniaque ; il fait voir que la nitrification spontanée de la terre végétale doit d'ailleurs avoir une limite, par la raison que les principes azotés qui s'y rencontrent ne sont pas tous nitrifiables, mais que l'addition d'une matière organique azotée, du sang par exemple, augmente beaucoup la quantité d'acide azotique formée. « C'est donc bien à l'influence de la terre qu'est due l'oxydation de cet azote, puisque, mis dans le sable ou dans la craie, le sang, ainsi que les autres substances azotées, n'a fourni que des traces de nitrates. »

Pourquoi la terre agit-elle autrement que le sable ou la craie? M. Boussingault ne le dit pas; il avait bien réfléchi, cependant, à cette question, depuis que M. Pasteur, présentant à l'Académie, en 1862, son admirable travail : *Sur le rôle des mycodermes dans la fermentation acétique,* avait écrit : « Si les mycodermes avaient seulement la propriété d'être des agents de combustion pour l'alcool et l'acide acétique [1], leur rôle serait déjà bien digne de fixer l'attention. Mais j'ai reconnu que cette propriété avait une généralité d'action qui ouvre un champ nouveau d'études à la Physiologie et à la Chimie organique. En effet, les mycodermes peuvent porter l'action comburante de l'oxygène de l'air sur une foule de matières organiques, les sucres ou les matières albuminoïdes. » Et M. Pasteur ajoute en note : « Il me paraît nécessaire de reprendre, au point de vue de ces nouvelles idées, tout ce qui concerne la nitrification. » On sait avec quel éclat, quinze ans plus tard, en 1877, MM. Schlœsing et Müntz ont démontré l'exactitude des vues de M. Pasteur. Certainement M. Boussingault avait songé à cette interprétation de ses expériences sur la nitrification ; je

---

[1] *Comptes rendus*, t. LXIV, p. 265.

l'ai entendu plusieurs fois discuter sur ce qu'il appelait familièrement les *champignons de Pasteur*, mais n'ayant, dans le Mémoire que nous venons d'analyser, aucun argument décisif à fournir dans un sens ou dans l'autre, il se renferme strictement dans l'exposé des faits.

Pendant la longue discussion qu'il avait soutenue pour reconnaître si les feuilles sont capables de s'assimiler l'azote libre de l'atmosphère, M. Boussingault avait dû rechercher si cette union supposée ne se produisait pas au moment même où l'oxygène s'échappe des feuilles insolées.

Les expériences exécutées déjà sur ce sujet n'étaient pas favorables à l'idée d'une assimilation d'azote, car elles accusaient au contraire un dégagement de ce gaz.

Théodore de Saussure avait reconnu que des feuilles maintenues au soleil dans une atmosphère limitée, chargée d'acide carbonique, ne remplaçait pas le volume d'acide carbonique disparu par un égal volume d'oxygène, mais bien par un mélange d'oxygène et d'azote.

Rappelant ces résultats, M. Boussingault fait remarquer que Théodore de Saussure n'a pas été frappé de cette apparition de gaz azote; il s'est borné à faire remarquer que le volume de ce gaz approche de celui de l'oxygène fixé; il en a considéré la production comme liée à la décomposition de l'acide carbonique, et il a admis comme démontré que « les feuilles, en exhalant du gaz oxygène, laissent toujours dégager du gaz azote presque en proportion du gaz acide qu'elles décomposent ».

Lorsque Théodore de Saussure exécutait ses recherches, la constitution intime des végétaux était si imparfaitement connue qu'il n'y a pas lieu de s'étonner que l'habile observateur attribuât cet azote à la substance même de la plante; mais cette proportion excède très souvent celle que renferme la plante entière mise en expérience.

Cette apparition d'azote est parfaitement réelle; elle fut encore signalée par Cloëz et Gratiolet, quand, en 1849, ils donnèrent à la mémorable expérience de Priestley la forme très élégante sous laquelle elle est toujours présentée aujourd'hui dans les cours de Physiologie végétale. En immergeant dans un grand flacon renfermant de l'eau légèrement chargée d'acide carbonique des plantes aquatiques, on les voit au soleil se couvrir de petites bulles gazeuses qui bientôt se dégagent et peuvent être recueillies; le gaz est habituellement assez chargé d'oxygène pour rallumer les allumettes.

Quand on procède à l'analyse du gaz émis, on le trouve toujours souillé d'azote, la proportion de celui-ci allant cependant en diminuant à mesure que l'expérience se prolonge. La question était donc à reprendre; elle l'a été dans les *Expériences entreprises pour rechercher s'il y a émission de gaz azote pendant la décomposition de l'acide carbonique par les feuilles. Rapport existant entre le volume d'acide décomposé et celui de l'oxygène mis en liberté* ([1]).

M. Boussingault utilise la disposition imaginée par Cloëz et Gratiolet, il immerge dans l'eau chargée d'acide carbonique les feuilles en expérience et cherche d'abord à priver l'eau de l'azote dissous qu'elle renferme; il n'y réussit pas et reconnaît bientôt « qu'il fallait avoir recours à une méthode diamétralement opposée à celle que l'on avait suivie, et que moi-même j'avais d'abord adoptée. Je pensai que l'on obtiendrait des résultats beaucoup plus certains en n'éliminant rien, mais en dosant tout, aussi bien les gaz appartenant au végétal que les gaz dissous dans l'eau ».

En soumettant à l'ébullition, dans un appareil purgé d'air, l'eau légèrement chargée d'acide carbonique dans

---

([1]) *Agronomie*, t. III, p. 266.

laquelle les feuilles sont immergées, puis l'eau et les feuilles, et enfin, dans un troisième essai, l'eau et les feuilles après qu'elles ont été exposées aux radiations solaires, on détermine successivement les quantités d'acide carbonique, d'oxygène et d'azote contenues dans un poids d'eau déterminé, puis d'eau et de feuilles.

Les chiffres fournis enfin par la dernière expérience donnent la composition de l'atmosphère de l'air et des feuilles après l'insolation, et l'on conçoit que, en établissant la comparaison entre cette atmosphère finale et l'atmosphère primitive connue par les deux premières expériences, on puisse savoir dans quels rapports se trouvent l'oxygène dégagé et l'acide carbonique disparu, et reconnaître quelles modifications subit le volume de l'azote. Ce mode de recherches fut mis en pratique avec des soins minutieux pendant les étés de 1859, 1860, 1861; on trouva que le volume d'azote n'avait pas changé, qu'il n'y a ni assimilation ni émission de ce gaz; quant aux volumes d'acide carbonique décomposé et d'oxygène émis, on arrive aux résultats suivants :

« Si l'on considère l'ensemble de ces résultats comme ayant été fournis par une observation unique, on trouve qu'il a disparu $1339^{cc},38$ de gaz acide carbonique et qu'il est apparu $1322^{cc},61$ de gaz oxygène, mélangés à $16^{cc},20$ de gaz azote; que, par conséquent, 100^{vol} de gaz acide carbonique ont fourni $98^{vol},75$ de gaz oxygène. »

Si l'on réfléchit à la facilité avec laquelle les plantes s'emparent de l'oxygène, on conçoit que le faible déficit constaté dans l'oxygène doit être attribué à une légère absorption de ce gaz, et l'on arrive à cette conviction : les feuilles insolées dégagent de l'acide carbonique un volume d'oxygène égal à celui qu'elles renferment.

C'est là un résultat capital, qui est devenu le point de départ de toutes les hypothèses formulées aujourd'hui sur la formation de la matière organique dans les végétaux;

répétant plus tard, dans son Mémoire sur les *Fonctions des feuilles* (1), l'ancienne expérience de Th. de Saussure (2), M. Boussingault reconnaît comme lui que les feuilles insolées ne décomposent pas l'oxyde de carbone, et il ajoute : « L'inertie du gaz oxyde de carbone à l'égard des parties vertes des plantes corrobore cette opinion que les feuilles décomposent simultanément de l'eau et de l'acide carbonique, qu'elles transforment en oxyde de carbone et en hydrogène

$$CO^2HO = COH + O^2,$$

CO,H exprimant le rapport suivant lequel le carbone est uni aux éléments de l'eau dans la cellulose, l'amidon, le sucre, en un mot dans les principes élaborés par les feuilles. La décomposition de l'eau par les parties vertes des végétaux n'est pas, d'ailleurs, une hypothèse; je crois en avoir établi la réalité en appliquant l'analyse à des plantes venues dans un sol absolument stérile, sous l'unique influence de l'acide carbonique et de l'eau. »

De ces expériences découle la belle hypothèse que le premier produit qui prend naissance dans la cellule à chlorophylle éclairée est l'aldéhyde méthylique $C^2H^2O^2$; on ne trouve pas dans les feuilles cet aldéhyde, mais on y rencontre fréquemment l'acide formique et presque toujours l'alcool méthylique, ainsi que l'a reconnu récemment M. Maquenne (3). M. Berthelot a enseigné depuis longtemps que les corps modifiables par addition sont susceptibles de polymérie, de telle sorte que, bien qu'on n'ait pas encore réalisé la synthèse des hydrates de carbone aussi compliqués que les sucres, on peut admettre

---

(1) *Agronomie*, t. IV, p. 267.
(2) *Recherches chimiques sur la végétation*, p. 208.
(3) *Annales agronomiques*, t. XII.

provisoirement que ces hydrates de carbone dérivent d'une condensation de l'aldéhyde méthylique ([1]).

Si l'on réfléchit au nombre des matières organiques qui paraissent dériver des hydrates de carbone, on reconnaîtra que les expériences de M. Boussingault, en nous montrant que le volume d'oxygène dégagé par les feuilles est égal à celui que renfermait l'acide carbonique, en nous montrant en outre, que l'oxyde de carbone n'est pas décomposé, et que par suite l'oxygène dégagé provient à la fois de l'acide carbonique et de l'eau, rendent vraisemblable l'hypothèse de l'union des deux résidus oxyde de carbone et hydrogène, d'où dériveraient les matières organiques.

Je ne serais pas étonné que, de toutes les œuvres de M. Boussingault, celle-ci fût la plus durable; à coup sûr, les services qu'il a rendus à la Science agricole en démontrant l'intervention de l'azote combiné dans la nutrition animale ou végétale sont immenses; l'appréciation de la valeur des rations, de celle des engrais, repose sur les principes qu'il a posés; mais quelque admiration qu'on ait pour cette partie de son œuvre, quelque grande qu'ait été son utilité pratique, M. Boussingault l'a laissée inachevée: il n'a jamais indiqué comment l'azote atmosphérique est entraîné dans le mouvement de la vie.

La démonstration nette, claire, de l'égalité de l'oxygène dégagé par les feuilles et de l'acide carbonique décomposé, pose la base solide sur laquelle s'élèvera un jour la connaissance complète du mode de formation de la matière organique; c'est dans la cellule à chlorophylle que les radiations solaires accomplissent ce grand travail réducteur

---

([1]) Au moment où j'ai écrit cette Notice, en 1887, cette synthèse n'était pas faite; depuis cette époque, elle a été réalisée par M. Lœw, qui a produit le formose, dont plus récemment M. Fischer a su extraire la lévulose, la dextrose et même, par hydrogénation, la mannite. (*Annales agronomiques*, t. XVI, p. 220.) P. P. D.

qui produit la matière combustible nécessaire à la vie de tous les animaux, et la part qu'a prise M. Boussingault à l'étude de ce phénomène primordial ne sera jamais oubliée.

Nous n'avons voulu rappeler dans cet écrit que les travaux de M. Boussingault qui ont trait à l'Agronomie et à la Physiologie ; nous avons même dû laisser de côté bien des Mémoires intéressants, notamment celui où il traite du *chaulage des terres arables* (1) et ceux qui renferment surtout des observations recueillies en Amérique ; tels sont : *Température et Végétation* (2), l'étude sur les *gisements du guano dans les îlots et sur les côtes de l'océan Pacifique* (3), sur la *Nitrière de Tacunga* (4), sur la *Composition du pulque, boisson fermentée préparée avec la sève du Maguey (Agave americana)* (5). Aucun de ces écrits n'est indifférent, à chaque page on trouve à s'instruire. M. Boussingault avait beaucoup vu, beaucoup réfléchi ; il excellait, dans ses leçons, à réveiller l'attention par une anecdote, par une observation personnelle qui restait dans la mémoire ; ces qualités se retrouvent dans ses livres, aussi bien dans les Mémoires dont nous venons de rappeler les titres, que dans son *Économie rurale,* dont la première édition marque l'origine de la Chimie agricole comme science constituée.

Il nous a fallu en outre passer complètement sous silence ses recherches de Chimie pure : sur l'extraction de l'oxygène de l'air au moyen de la baryte, sur l'acier, et même le grand travail dans lequel, avec M. Dumas, il a fixé les proportions dans lesquelles l'oxygène et l'azote

---

(1) *Agronomie,* t. III, p. 140.
(2) *Ibid.,* t. III, p. 1.
(3) *Ibid.,* t. III, p. 94.
(4) *Ibid.,* t. IV, p. 1.
(5) *Ibid.,* t. IV, p. 19.

sont mélangés dans notre atmosphère. Aucune recherche, cependant, n'est poussée si loin qu'elle ne puisse être reprise, et M. Reiset a montré récemment que ses illustres devanciers avaient évalué trop haut la quantité d'acide carbonique de l'air, importante découverte, complètement confirmée par le long travail auquel se sont livrés MM. Müntz et Aubin sur l'air recueilli dans des stations variées.

La grandeur d'un homme de science se mesure non seulement à ses propres découvertes, mais encore à la fécondité des idées qu'il a émises, des méthodes qu'il a préconisées. L'influence de M. Boussingault a été immense : en appliquant d'abord les procédés de l'analyse élémentaire à l'étude des fourrages, puis en comparant leur composition à celle des produits rejetés, il a pu, pour la première fois, établir sur des bases précises les phénomènes de nutrition; en analysant de même les engrais introduits dans le sol et les végétaux recueillis, il a encore posé l'équation que nous nous efforçons toujours de résoudre entre l'azote introduit et l'azote recueilli ; enfin il a donné le rapport exact de l'acide carbonique décomposé par les feuilles insolées à l'oxygène émis.

Sans doute M. Boussingault n'avait pas les grandes qualités qui ont fait de Wurtz et de Deville, pour ne parler que des morts, des chefs d'école incomparables, et si quelques hommes de Science, d'une rare distinction, sont sortis de son laboratoire, ils se sont formés plutôt à côté de lui qu'avec ses conseils et son appui; mais il avait une telle autorité, ses exemples étaient si puissants, qu'on était fatalement conduit à s'engager dans les voies qu'il avait ouvertes, pour y marcher derrière lui. Tous ceux qui ont suivi ses cours ou médité ses Ouvrages sont devenus ses élèves.

« La Chimie, disait Gerhardt, est la Science des méta-

morphoses de la matière »; l'Agriculture, qui transforme la matière minérale en matière organique, est une Science chimique ; y avoir introduit les méthodes sûres et puissantes de l'analyse est l'œuvre de Boussingault : elle suffit à sa gloire.

AGRONOMIE,
CHIMIE AGRICOLE
ET
PHYSIOLOGIE.

SUR

LA TEMPÉRATURE DE LA GRÊLE.

Dans une discussion qui eut lieu à l'Académie, je fus amené à demander si l'on possédait quelques renseignements sur la température de la grêle prise immédiatement après sa chute; j'ajoutais que j'avais eu l'occasion de la mesurer pendant un orage survenu en 1875, à Unieux, département de la Loire.

En moins de vingt minutes les plantes herbacées furent détruites, les jeunes arbres dépouillés de leurs feuilles; dans le jardin une table de tôle fut promptement recouverte de plusieurs kilogrammes de grêlons, qui marquaient au thermomètre $-10^{\circ},3$. L'air sous un hangar était à $+26^{\circ}$.

Quelques jours après la discussion que je rappelle, M. Cailletet m'informa que, dans sa propriété, il était tombé des grêlons d'un volume remarquable. Sur l'un d'eux, pesant 9^{gr}, on trouva par la méthode des mélanges la température de -9°.

En 1877, au Liebfrauenberg, dans les Vosges, la grêle couvrit le sol sur une épaisseur de $0^{m},06$ à $0^{m},08$; le ther-

momètre y indiquait sur un point — 2°, sur un autre — 4°. L'air était à + 27°.

Dans les Andes, il grêle fréquemment, parfois pendant un temps calme, mais plus généralement dans une atmosphère fortement agitée. J'en citerai un exemple observé dans une des localités les plus élevées du globe sous l'équateur, là où le mercure du baromètre se tient à $0^{m},38$.

C'était par une belle journée; nous nous trouvions au-dessus des nuages accumulés et comme adhérant à la montagne. Pour descendre de cette station nous entrâmes nécessairement par la partie supérieure du brouillard. Bientôt il y eut une grêle très menue qui grossissait à mesure que nous nous abaissions : à ce point, que les grêlons acquirent la dimension d'une balle de fusil; mais ils tombaient dans toutes les directions avec si peu de force que nous les sentions à peine.

A l'altitude de 4300^{m}, la masse de vapeur devint si épaisse que j'eus bien de la peine à lire la division du baromètre. La grêle redoubla alors de force et de vitesse, et nous éprouvâmes au visage et aux mains une douleur qui persista tant que nous restâmes dans les nuages : quand nous en sortîmes, nous étions à l'altitude 3900^{m}.

Entre les tropiques, la grêle tombe souvent sur les montagnes, très rarement dans les stations inférieures. En août 1830, il grêla dans la ville de Mexico à l'altitude de 2900^{m}, et en telle abondance que, dans les rues, les chevaux en avaient jusqu'à mi-jambe.

Humboldt, déjà, avait trouvé dans les Cordillères des points où il grêle fréquemment. La description qu'il a publiée à ce sujet est d'un haut intérêt :

Pour descendre de Loxa dans la chaude vallée des Amazones, en suivant la direction sud-sud-est, il faut franchir les paramos de Chulucanas, de Guamani et de Yamoca. Ces déserts de montagnes de la chaîne méridionale des Andes portent le nom de Puna, mot emprunté à la langue quechhna. Ces paramos dé-

passent la hauteur de 3000^{m}; ces régions sont orageuses, voilées souvent des jours entiers par des nuages épais ou ravagées par d'effroyables averses de grêle, dans lesquelles les grains, diversement conformés et le plus souvent aplatis par la rotation, sont entremêlés de lames minces nommées par les Indiens *papa-cara*, qui blessent le visage et les mains.

Le thermomètre placé au milieu de ces grêlons baissait à 5° ou 7° au-dessous de zéro ; la tension électrique de l'atmosphère, mesurée par l'électromètre de Volta, passait en quelques minutes du positif au négatif. Humboldt dit qu'au-dessous de 5° la neige tombe en gros flocons clairsemés.

L'absence des arbres, l'aspect d'arbustes myrtacés à petites feuilles, l'abondance et le développement des fleurs, l'éternelle fraîcheur qu'entretient dans tous les organes l'humidité de l'atmosphère donnent une physionomie singulière à la végétation des paramos. Aucune zone alpine, dans les régions tempérées ou glaciales, ne peut être comparée avec celle des paramos dans la partie tropicale de la chaîne des Andes.

Le grésil, assure-t-on, serait l'origine de la grêle; ses grains sont presque sphériques, de 0^{m},002 ou 0^{m},003 de diamètre. Les grêlons atteignent quelquefois une grosseur surprenante; on en cite d'un poids de 500^{gr} et plus, mais on en a souvent exagéré la dimension. Les relations sur ce point sont incomplètes; aussi accueillis-je avec empressement l'extrait du registre de la paroisse protestante de Preusdorf que me remit le pasteur Rolle; je crois devoir le reproduire ici :

Aujourd'hui, ce 2 juillet 1832, jour de la fête de la Visitation de la Vierge, je soussigné pasteur, après avoir célébré, comme de coutume, le jour de prière et de pénitence, à cause de l'orage mêlé de grêle, ai rassemblé après le service trois des plus anciens bourgeois de la paroisse, afin d'avoir des renseignements plus précis sur ledit orage.

Je transcris ici ce qu'on m'a communiqué, parce qu'il n'y a plus que peu de personnes se rappelant ce jour.

En conséquence, Jacques Pcheckel, Georges Jacob et Frédéric Jacobs, âgés de 75 à 78 ans, ont déclaré que l'orage a eu lieu le samedi 2 juillet 1768, l'après-midi entre 2^h et 3^h. L'orage est venu du côté de Morsbronn pendant une journée très chaude. On a vu d'abord un petit nuage blanc jaunâtre, suivi de nuages noirs et épais. Les grêlons avaient pour la plupart la grosseur d'œufs de poule, d'autres avaient la grosseur d'une noix; le vent était fort : des lièvres, des oies furent tués.

L'orage dura une demi-heure. Comme il n'avait ravagé que Morsbronn et quelques communes voisines, il n'y eut pas de disette dans la contrée.

La grêle est rare dans les régions chaudes, c'est-à-dire peu élevées dans la zone torride : c'est en quelque sorte un événement. J'en ai reçu près de Carthagène et dans la ville de Cartago.

Sous l'équateur tous les météores aqueux se manifestent, et je crois intéressant de faire connaître le nombre de leurs apparitions et leur nature telles qu'on les a enregistrées pendant une année dans la métairie d'Antisana, sous les lignes équinoxiales, à une hauteur au-dessus de l'Océan peu différente de celle du mont Blanc, la température constante étant de $+5^{\circ}$.

L'habitation de l'Antisana a une altitude de. .	4072^m
Le pic neigeux de la montagne.	5878^m

En 375 jours on a noté :

	Jours.
Des brouillards.	130
De la pluie.	122
De la neige	36
De la grêle.	12
Du tonnerre.	17
Ciel nuageux.	24
Ciel découvert.	34

RAPPORT

SUR LA

FALSIFICATION DES MARCS DE RAISIN SEC;

Par M. Joseph BOUSSINGAULT.

Monsieur le Ministre,

J'ai eu l'honneur de vous informer que j'exécutais des recherches pour constater la falsification des raisins secs.

En effet, dans le Palatinat, j'ai eu connaissance de ce genre de falsifications, qui consiste à émettre dans le commerce des marcs de raisin sec, retirés du pressoir, auxquels on mélange de la glucose de fécule pour remplacer le sucre réducteur enlevé pendant la fermentation.

J'ai donc dû rechercher comment cette fraude était praticable, en examinant la nature d'un marc provenant d'une fermentation de raisin sec de Corinthe, dont je reproduis la composition :

Composition du raisin de Corinthe n° 2.

Sucre réducteur..........	64,36	Mat. sol. (A): 71,16
Crème de tartre, acide libre.	3,60	
Gommes et autres substances solubles...............	3,20	
Phosphates et matières terreuses..................	1,45	» insol. (B): 6,36
Ligneux, cellulose.........	4,91	
Eau	22,48	(C): 22,48
	100,00	

On a mis à fermenter 300 parties de ce raisin sec dans lequel il entrait :

Matières solubles (A)	213,48
» insolubles (B)	19,08
Eau (C)	67,44

Après la fermentation, le marc égoutté a été mis dans une toile et pressé :

Humide il a pesé	135
Après dessiccation	55
Eau	80

Dans le raisin mis à fermenter la matière insoluble était :

Matière insoluble	19,08
Après la fermentation le marc ne pesait que	55,00
Substances solubles restées dans le marc sec	35,92

En résumé, on a dosé dans les 300 parties de raisin :

	Matières		
	insolubles.	solubles.	Eau.
Après fermentation	19,08	35,92	80,00
Avant fermentation	19,08	213,48	67,44
	0,0	—177,56	+12,56

Pour reconstituer, avec du marc de raisin sec que l'on a fait fermenter, une matière analogue au raisin sec, il faudrait mêler :

Au marc sec	55
Des matières solubles	177,56
Eau	80,00
	312,00

C'est ce que font les falsificateurs en incorporant, dans

un marc sortant de la presse et encore très humide, une quantité convenable de fécule.

Le mélange, après avoir été suffisamment pressé et exposé à l'air, ressemble assez à du raisin sec, surtout si l'on y a mêlé une certaine quantité de grains non altérés.

Cette falsification est regrettable sous deux rapports : d'abord, en remplaçant les sucres réducteurs du raisin sec par de la glucose d'amidon, on introduit un élément dont la saveur est souvent désagréable; puis, cet élément remplace incomplètement la matière soluble du raisin, puisqu'il n'apporte ni la crème de tartre ni les autres principes solubles qui entrent dans le liquide, résultant de la fermentation d'un fruit de bonne constitution.

En traitant les marcs, privés de la plus grande partie des matières solubles entrant dans la constitution des raisins secs, on obtient un vin imparfait.

Les conséquences de cette fraude sont des plus fâcheuses, car le marc additionné de glucose est surtout vendu à des personnes qui font leur vin elles-mêmes dans les ménages.

L'absence de la crème de tartre et autres principes solubles autorise à envisager les boissons alcooliques comme n'ayant pas toutes les conditions de salubrité que présente un vin normal.

On voit, par ce qui précède, combien il est facile de constater la fraude que l'on vient de signaler, puisqu'il s'agit simplement de comparaisons indiquées par l'analyse.

En exposant dans un précédent Mémoire les résultats des analyses des raisins secs venus de différentes parties de l'Orient, on a insisté sur l'extension considérable, on pourrait dire inattendue, de la nouvelle industrie vinicole qui se répand dans toute l'Europe. Ainsi, on l'exerce très en grand dans le midi de la France, et dans les environs

de Paris des usines produisent chaque jour quatre à cinq cents hectolitres d'un vin assez apprécié.

Avant de décrire les manipulations pratiquées pour obtenir cette boisson, il a semblé qu'il serait intéressant d'indiquer sommairement l'origine du fruit sec, d'en faire en quelque sorte l'histoire.

La culture des grappes que l'on dessèche à l'air avait lieu depuis fort longtemps ; l'Angleterre était le principal débouché du raisin sec, dont on se servait particulièrement dans la confiserie.

Voici quelques renseignements à ce sujet. En Asie Mineure, à Thyra, à l'ouest de Smyrne, le raisin desséché qu'on exporte à Marseille est en grains noirs. Il n'y a pas de différence appréciable dans les vignes qui produisent le raisin connu sous les noms de *Thyra,* de *Vourla, Chesmé*. Dans les environs de Smyrne on obtient aussi deux autres espècesde raisins : le *rosahia,* d'un rose foncé, avec pépins, et le *soultanina* sans pépins, de couleur d'ambre : c'est le meilleur raisin sec de table.

Ceux de l'île de Samos sont deux espèces à pépins. Ils étaient exportés depuis longtemps en Hollande, où l'on en fabriquait des vinaigres et des vins de liqueur.

On possède sur les corinthes les plus recherchés pour la vinification des données précises :

Beaujour, dans son Tableau sur le commerce de la Grèce, publié à Paris en 1800, dit :

La vigne corinthienne, *vitis corinthiaca* ressemble à des ceps que l'on cultive en France ; seulement, les feuilles sont plus développées, plus obtuses, moins dentelées, duvetées sur la face inférieure. Le *petit corinthe* a le grain de la grosseur de celui du sureau et de la groseille; généralement il ne renferme pas de pépins. Dans une terre fertile cette vigne, laissée à elle-même, pousse avec vigueur, grimpe après les arbres qu'elle enlace de sarments vigoureux. On la taille à la hauteur d'un mètre en la disposant en parasol.

Les premiers de ces raisins arrivèrent sur les grands marchés de l'Europe vers 1700. On les récoltait sur les pentes des coteaux de l'isthme. Durant le XIIIe et le XIVe siècle les corinthes étaient désignés sous le nom de *carauntz*.

Depuis plus de cinquante ans, on pratique en Grèce l'incision annulaire avec avantage sur le tronc même de la vigne ou sur les branches principales.

Un hectare produit en moyenne 3000^{kg} à 4000^{kg} de raisin sec.

Les moyens de dessécher le raisin sont assez variés. En Turquie, on se borne à l'étaler sur le sol ; aussi est-il souvent mêlé de terre et de pierre.

En Espagne, à Malaga, les grappes ne sont exposées à l'air qu'après avoir été immergées quelques instants dans une faible lessive de cendres en ébullition. Dans plusieurs vignobles du Midi le raisin n'est pas cueilli à la maturité, on le laisse attaché aux ceps jusqu'à ce qu'il ait perdu les trois quarts de son eau constitutionnelle : c'est alors qu'on le fait sécher.

Aux îles de l'Archipel, le raisin sèche sur la vigne après qu'on a tordu, pincé la queue de la grappe pour arrêter l'ascension de la sève.

Préparation du vin de raisin sec.

Comme on l'a indiqué, le corinthe et le thyra sont le plus généralement employés pour la vinification. Le raisin est jeté dans le foudre avec de l'eau à la température de 15° à 20°. La fermentation se manifeste promptement et se maintient de cinq à huit jours. Le fruit n'est pas imbibé avant la mise en cuve. Pour 100^{kg} de raisin sec on verse 300^{kg} à 400^{kg} d'eau. La proportion d'alcool que renfermera le vin dépendra naturellement de la matière sucrée; elle sera de 10° à 7°.

Rappelons ici que 100 de sucre réducteur donneraient :

Théoriquement................	51,11 d'alcool.
Pratiquement.................	48,50 »

Généralement les raisins secs sont pourvus de ferment, ils fermentent quand ils sont mis dans l'eau stérilisée. Voici les observations qui ont été faites à ce sujet par M. A. Le Bel.

Wourla-Beyrouth. — Grains couverts de glucose, aspect farineux. La fermentation est d'abord faible. Les cellules jeunes sont très allongées, rarement à double renflement.

Muscat-Samos. — Grains très farineux. La fermentation s'établit instantanément. Les cellules de levure ressemblent au ferment ellipsoïdal du vin.

Corinthe. — Grains petits, légèrement farineux; bonne fermentation; ferment ressemblant beaucoup à l'espèce dite *pasteurienne.*

Muscatelle de Gordo-Blanco (Californie). — Très beaux grains, semblables au raisin de Malaga ; sans farine de glucose. Pas de fermentation dans l'eau stérilisée.

Seedless Sultana de Fresno (Californie). — Sans graines. Petits grains non farineux. Pas de fermentation.

Thyra. — Grains jaunes, non farineux, pas de fermentation.

Malaga. — Grains non farineux, pas de fermentation.

La présence de ferments paraîtrait coïncider avec la transsudation du sucre à travers la pellicule du raisin ; la remarque de M. Le Bel est curieuse, elle pourrait faire supposer que la glucose farineuse a servi d'aliment à des levures tombées accidentellement sur les grains.

On rapportera ici la composition des vins provenant de la fermentation de plusieurs variétés de raisins secs.

	Désignation des raisins secs.		
	Samos-Muscat.	Thyra.	Wourla-Beyrouth.
Densités	1000	1001	1001
Alcool en volume	91,0	101,0	105,0
Acidité totale (SO^3HO)	2,6	2,5	2,6
Crème de tartre	3,3	2,8	2,7
Sucre réducteur	Indices	Indices	Indices
Extrait sec à 100°	21,0	19,0	22,0
Glycérine	4,5	5,05	6,25
Acide succinique	0,9	1,0	1,25

Ces vins ne renferment que de faibles quantités de tannin. Cela tient probablement à ce que les raisins secs qui les ont produits ont été séparés de la râfle, dans laquelle se trouve surtout le tartre. Ainsi, une quantité de raisin du Midi, capable de fournir 1^{lit} de vin, renferme ordinairement 8^{gr} de crème de tartre, et cependant le vin qu'on en extrait n'en contient que 2^{gr}; la différence réside dans la râfle après l'expression.

Voici le rapport des quantités d'eau, de matière sucrée entre le grain et la râfle des raisins secs.

	Pour 100 de raisins secs (en grains).	
	Eau.	Matière sucrée.
Corinthe n° 54	24	68,68
Samos-Muscat	16,02	67,68
Thyra n° 42	15,00	56,94
Wourla-Beyrouth n°s 42, 44	14,20	71,84
Thyra	20,10	75,33
Corinthe	19,52	67,69
Samos-Muscat	19,86	68,68
Wourla	22,26	70,76
Thismis	23,00	66,72
Marque M. C.	21,16	71,85
Corinthe n° 54	22,48	64,36

	Pour 100 de raisins secs (grains et râfles).	
	Eau.	Matière sucrée.
Samos-Muscat	14,89	61,97
Thyra n° 42	14,27	54,30
Wourla-Beyrouth	13,25	67,05
Thyra	19,45	72,93
Corinthe	18,73	64,98
Samos-Muscat	18,41	63,70
Wourla	22,30	69,79
Thismis	22,77	66,05
Marque M. C	19,80	70,62

Dans le vin de raisin sec bien préparé, on a constaté qu'il restait à la fin de la fermentation, comme nous l'avons déjà dit, une faible quantité de matières sucrées, dont la présence est appréciée par les dégustateurs; elle indique, d'ailleurs, que la fermentation a été conduite avec soin, car dans les fermentations trop brusques le vin ne renferme pas de sucre.

Nous avons voulu constater la vitesse de la disparition du sucre pendant la fermentation. Le vin était mis dans un flacon, dont le col présentait une légère ouverture, puis, à diverses époques, on dosait la présence de l'alcool, le degré d'acidité et la proportion de sucre contenus dans 1000 parties de vin. Les expériences ont commencé le 21 avril, la température du laboratoire étant de 23° à 25°.

Bocal n° 1. — Le 26 avril, il y avait par litre :

Alcool	39°,5
Acidité exprimée en SO^3, HO	4gr,22
Sucre	27gr,00

Bocal n° 2. — Le 29 avril, il y avait :

Alcool	42°,5
Acidité	6gr,76
Sucre	6gr,67

Bocal n° 3. — Le 1er mai, il y avait :

Alcool	57°
Acidité	6gr,57
Sucre	6gr,66

Bocal n° 4. — Le 3 mai, il y avait :

Alcool	71°,5
Acidité	4gr,57
Sucre	0gr,5

Malgré l'attention apportée, les fermentations ont été assez irrégulières; la disparition du sucre n'a été manifeste que le douzième jour. Le vin ne renfermait plus alors qu'une faible portion de matières sucrées.

Fermentation du raisin sec pur de Corinthe.

Le vin était de bonne qualité, légèrement coloré. Densité 998.

	gr
Dans 1lit : extrait séché à 100°	21,44
Acidité totale exprimée par SO^3, HO	2,6
Alcool en volume, 80°; en poids	63,6
Acide volatil, éther	2,0
Sucre réducteur	1,3
Tartre	2,0
Acide tartrique libre et autres acides	4,6
Gomme	0,7
Glycérine	4,8
Acide succinique	1,0
Phosphate de chaux, matières minérales	1,5
Eau et substances indéterminées	894,40
	1000,00

On voit par ce qui précède que du vin préparé avec du raisin sec de bonne qualité est un produit dont la composition se rapproche de celle du raisin non desséché.

Lorsqu'il n'est pas mélangé avec certains produits provenant de fermentation de glucose, d'amidon, de maïs, on peut sans inconvénient en recommander l'usage.

On a insisté précédemment sur la quantité considérable de raisins secs consommés dans ces dernières années pour la préparation du vin.

Le corinthe donne les résultats les plus satisfaisants; il a paru intéressant d'estimer ce que les fruits secs représentent, en France, de raisins frais.

Dans les plaines du Midi, année moyenne, 1^{ha} d'aramon envoie au pressoir 13680^{kg}; 1^{ha} du Smalzberg (Alsace) en 1848, 3489^{kg}.

Suivant M. Sée, à Corinthe, 1^{ha} fournirait annuellement 3000^{kg} à 4000^{kg} de raisins secs (marchand), représentant en raisin de vendange 140000^{kg}, à peu près ce que rend 1^{ha} dans notre climat du Midi.

Pour transformer le fruit sec en raisins de vendange, on a fait usage de l'analyse du corinthe :

	gr
Eau	80,00
Sucre réducteur	16,92
Crème de tartre	0,53
Sels insolubles, matières terreuses	0,98
Sels et substances solubles, gomme, cellulose	1,57
	100,00

Nous reproduisons le Tableau que l'Administration a bien voulu mettre à notre disposition, indiquant l'importation des raisins secs en France, le prix du kilogramme et les droits de douane.

Importation des raisins secs en France. Quantité en kilogrammes.

Pays de provenance.	1875.	1876.	1877.	1878.	1879.	1880.	1881.	1882.	1883.	1884.
Turquie	4039804	4361448	11157504	12662537	21389890	34220210	37312908	28330079	27821302	31011300
Espagne	3097651	4730930	4920221	8178577	6210323	4247156	4539974	3261982	3389043	2179000
Grèce	534338	490448	371495	3608794	13324555	26687203	21267943	29547554	29430546	25270500
Italie	216266	425422	357107	172417	517836	656134	210907	285257	347991	"
Belgique	113645	220058	192625	126952	247901	435980	"	79524	317233	"
Angleterre	162212	579206	255810	4330941	5491059	7719190	2817428	18473634	3557638	2907400
Pays-Bas	41663	71503	"	"	"	"	"	"	"	"
Autres pays	16727	15394	44201	577984	3827240	3396291	1785911	458145	917215	752800
Totaux	8222306	10894409	17298963	29658192	51008804	77362164	67935071	63806175	65780968	62121000
	fr	fr	fr	fr	fr	fr	fr	fr	fr	fr
Prix du kilogramme	0,70	0,50	0,50	0,50	0,80	0,80	0,55	0,50	0,60	0,60
Droits de douane par 100kg	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	6	6	6

En 1875, le raisin sec importé des provenances enregistrées au Tableau était d'environ 8 000 000 de kilogrammes. Dans les années suivantes, on remarque une progression qui atteint des chiffres élevés à l'époque où le raisin est employé à la fabrication du vin; ainsi, en 1880, l'importation a été de 78 000 000 de kilogrammes; en 1882 et en 1883, cette importation s'est maintenue de 64 000 000 à 66 000 000 de kilogrammes, bien que les droits de douane eussent été élevés de 0^{fr}, 50 à 6^{fr} par 100^{kg}.

Si l'on considère les raisins secs (marchands) comme ayant la constitution du corinthe, on trouve par l'application de l'analyse :

En 1880, le raisin sec représentait en raisin frais		28000^{kg}
En 1882,	»	23000^{kg}

On peut juger par ces résultats, qu'on a tout lieu de croire exacts, de l'influence que l'introduction peut exercer en France sur la viniculture, influence assez limitée d'ailleurs, puisque l'on sait qu'avant l'invasion du phylloxera nous possédions 2 000 000 d'hectares de vigne.

RAPPORT

SUR

LA CONSTITUTION DES VINS

PROVENANT DE L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1878;

Par M. Joseph BOUSSINGAULT.

Monsieur le Ministre,

Par décision de votre prédécesseur, M. Teisserenc de Bort, il a été arrêté que M. Joseph Boussingault, membre adjoint au jury international, ferait une étude des vins admis à l'Exposition universelle, pour en déterminer la densité, la teneur en alcool, en substances fixes et en matières sucrées, et le degré d'acidité; que ce travail serait exécuté dans un des laboratoires de l'Institut agronomique spécialisé à cet effet, et qu'un Rapport en ferait connaître les résultats.

L'importance de la mission qui nous avait été confiée ressortait de ce fait, que l'Exposition universelle avait offert l'occasion de se procurer des vins français et étrangers qu'on avait tout lieu de considérer comme purs, et par conséquent pouvant servir de types.

Les vins prélevés ont été déposés par nos soins dans un cellier de la ferme de la Faisanderie, près Joinville-le-Pont, dépendant de l'Institut agronomique. Le cellier était disposé de telle manière que les échantillons se trouvaient à l'abri des variations de la température. Ils furent placés dans des casiers, par ordre de provenance, avec l'indication des noms des exposants.

L'appropriation du laboratoire spécial ne fut achevée qu'à la fin de décembre; on avait été obligé d'amener de l'eau en abondance pour faire fonctionner les appareils à faire le vide et construire une canalisation particulière de gaz.

Les instruments de précision ayant été établis et vérifiés, on procéda à l'examen des vins en adoptant les procédés recommandés par les chimistes les plus autorisés; toutefois, on ajouta au programme tracé par M. le Ministre le dosage de deux éléments essentiels : la glycérine et l'acide succinique, addition qui augmentait considérablement le travail. Mais comment ne pas doser la glycérine, puisqu'elle peut servir à reconnaître si un vin a été viné? La détermination de la glycérine et de l'acide succinique, comme celle de la matière fixe, fournit sur la pureté d'un vin ou sur l'intensité du vinage un moyen de contrôle dont l'administration peut tirer parti, et que, dans tous les cas, elle ne doit pas ignorer.

Les dosages étaient à peine commencés qu'il se présenta une difficulté qu'on n'avait pu prévoir, parce que jamais des experts ne s'étaient trouvés en présence d'un nombre aussi considérable d'échantillons sur la constitution desquels ils avaient eu à se prononcer.

Cette difficulté résidait dans la lenteur des procédés, chaque analyse exigeant de huit à dix jours. On n'entrevoyait plus l'époque où la mission serait terminée; il fallait renoncer à la remplir, ou la restreindre à une proportion qui lui eût enlevé son caractère. Dans cette occurrence, on n'hésita pas à suspendre le travail courant pour se livrer à une série de recherches ayant pour but l'examen critique des méthodes employées, non pas tant pour les changer que pour les rendre plus expéditives, sans nuire à la précision. On se formera une idée de la célérité qu'il était indispensable d'imprimer aux dosages, quand on saura que, pour examiner un groupe de douze échan-

tillons, on pratique, soit par les pesées, soit par les méthodes volumétriques, environ 144 opérations.

Grâce aux modifications apportées, les analyses eussent pu continuer sans interruption, quand on s'aperçut que les proportions de glycérine trouvées présentaient, pour des vins de même terroir, des écarts notables. On fut, par conséquent, amené à étudier les procédés de dosage qu'on avait suivis. D'abord, on détermina les quantités de glycérine en traitant l'extrait des vins par un mélange d'alcool et d'éther (méthode Pasteur). 250^{cc} de vin étaient évaporés lentement à une température de 60° à 70°, jusqu'à réduction à un volume de 100^{cc}, en y ajoutant quelques grammes de chaux éteinte pour saturer les acides; l'évaporation était achevée dans le vide, et l'on faisait agir sur le résidu un mélange de 1 partie d'alcool et de $\frac{1}{2}$ partie d'éther. La dissolution éthérée était chauffée doucement, et la dessiccation du résidu, terminée dans le vide.

On sait que par ces moyens M. Pasteur a rencontré dans un litre de vin :

	Glycérine.
	gr
Bordeaux vieux	7,41
Bordeaux ordinaire	6,97
Bourgogne vieux	7,34
Arbois vieux	6,75
Château-Latour	10 à 11

On a modifié ce traitement par un dispositif permettant d'opérer la concentration du vin, non plus à l'air, mais dans le vide, en déterminant ainsi une évaporation beaucoup plus prompte à une température ne dépassant pas 30°.

Dans un ballon, on introduit 3^{gr} de craie mêlée à 50^{gr} de pierre ponce en poudre fine pour augmenter la surface évaporatoire; on fait arriver le vin par une tubulure latérale, en maintenant le vide dans l'appareil relié à un réfrigérant. L'évaporation de 200^{cc} de liquide est terminée

en trois ou quatre heures; il reste un extrait réparti uniformément sur les grains de ponce que l'on transvase après une pesée dans un flacon fermant à l'émeri, où l'on réunit l'alcool-éther ayant servi aux lavages. Après une digestion de vingt-quatre heures, l'alcool-éther est évaporé dans une capsule à une très douce chaleur; le résidu est mis à sécher dans le vide sec et froid.

La glycérine, après avoir été pesée, est brûlée pour doser les cendres.

En opérant ainsi, on a trouvé, en rapportant à un litre :

	Glycérine.
	gr
Vins blancs d'Alsace	6,17
Vin de la Loire	9,69
Vin de la Loire	9,77

Par l'application du vide dans l'évaporation, on a certainement des dosages de glycérine satisfaisants. Toutefois, et malgré la promptitude dans la concentration, la durée d'une opération était encore trop longue pour songer à l'appliquer à la totalité des échantillons. On ne pouvait l'utiliser que comme un moyen de contrôle des résultats obtenus par un procédé plus expéditif : le dosage par dessiccation. En se fondant sur la volatilité de la glycérine, on a proposé, en effet, de prendre deux quantités égales d'un même vin, d'en dessécher une dans le vide et l'autre dans une étuve maintenue de 105° à 110°. La différence de poids constatée entre ces deux essais indique celui de la glycérine. Cependant, le procédé de dessiccation donne toujours la glycérine en proportion notablement inférieure à celle fournie par le traitement alcoolique éthéré. Ainsi 100^{cc} de vin, venant d'un même terroir, en auraient contenu de $0^{gr},8$ à $1^{gr},5$. Ces nombres n'étaient pas acceptables, même comme une approximation. En conséquence, on rechercha l'origine de cette différence.

D'abord, la glycérine présente dans le dosage une cause d'erreur manifeste, due à sa volatilité, bien que son ébullition ne se réalise qu'à 280°. Elle émet néanmoins des vapeurs à des températures inférieures. Nul doute que, durant la concentration du vin à l'air par une chaleur de 70° à 80°, il y ait déjà élimination de glycérine; c'est pour en prévenir la déperdition qu'il faut que cette concentration s'accomplisse dans le vide. On pourra se former une idée de la perte éprouvée en exposant de la glycérine pure à divers degrés de chaleur :

I. Glycérine soumise à une température de 100° pendant quatre heures :

	gr
Poids avant	1,247
Poids après	1,073
Perte	0,174

II. Glycérine soumise à une température de 70° :

	gr
Poids avant	2,325
Poids après	2,261
Perte	0,064

III. Les glycérines résidus des expériences I et II, après être restées quarante-huit heures dans le vide, ont perdu chacune $0^{gr},004$.

En opérant la dessiccation de deux quantités égales de vin, d'un côté au bain-marie, de l'autre dans le vide sec, on a des extraits dont la différence de poids donne la glycérine.

Voici un résultat obtenu ainsi en rapportant à un litre de vin ; on a :

	gr
Extrait préparé dans le vide sec	19,70
Extrait préparé au bain-marie	13,50
Glycérine	6,20

En traitant le même vin à l'alcool éthéré, on a eu :

Glycérine.......................... $6^{gr},50$

Il est à croire qu'à la chaleur du bain-marie on n'avait pas expulsé la totalité de cette matière. Néanmoins ces résultats sont assez concordants, surtout si l'on considère que par l'alcool disparu le dosage de la glycérine est en général trop bas. Il n'en est plus ainsi quand on évapore à l'étuve.

Pour avoir un extrait dont le poids reste constant, il faut chauffer pendant plus de vingt-quatre heures. Par exemple, en agissant sur 10^{cc} de vin :

Après 18 heures l'extrait a pesé.....	$0^{gr},144$
Après 24 heures »	0,140
Après 48 heures »	0,140

En retranchant du poids d'un extrait sortant du vide celui de l'extrait sortant de l'étuve, la différence devrait représenter le poids de la glycérine. Or ce poids est toujours plus fort que celui dosé par l'alcool éthéré.

En d'autres termes, il y a dans l'étuve chauffée de 105° à 110° plus de matière éliminée que dans le vide sec à froid. Quelle est la cause de cette perte? La question a fort préoccupé. En desséchant le vin dans le vide à la température ordinaire, c'est surtout l'alcool qui disparaît avec l'eau; dans l'étuve, d'après ce qu'on avait reconnu, la glycérine expulsée devait donc être nécessairement accompagnée d'une autre substance ; après des essais multipliés, on a pu se convaincre que cette substance était de l'acide succinique, dont la proportion est généralement le $\frac{1}{5}$ de celle de la glycérine. Il fallait donc admettre que, à la température de 105° à 110°, de l'acide succinique était volatilisé dans les conditions où l'on opérait : c'est ce que l'on reconnut, bien qu'à la première vue la volatilisation d'un acide fusible à 183° et dont la sublimation ne commence que vers 135° parût peu vraisemblable.

I. Volatilisation de l'acide succinique.

On a dissous $0^{gr},03$ d'acide dans 10^{cc} d'eau. La dissolution a été portée à l'étuve : toutes les vingt-quatre heures, après la pesée du résidu, on remplaçait l'eau évaporée.

	gr
Poids de l'acide..........	0,030
12 heures après..........	0,027
12 »	0,013
12 »	0,011
12 »	0,010

Ainsi, en deux jours, à une température différant peu de 100° et après des additions successives d'eau, l'acide avait perdu les $\frac{2}{3}$ de son poids initial.

A 105° et 110°, température que supporte l'extrait d'un vin desséché à l'étuve, la perte en acide succinique a lieu plus rapidement.

II.	Acide employé.......	0,020
	Une heure après.....	0,001

L'acide avait disparu presque entièrement.

III.	Acide employé.......	0,200
	40 heures après......	0,020
	Perte.......	0,180

IV.	Acide employé.......	0,006
	24 heures après......	0,000

Il est donc hors de doute que, dans la dessiccation à l'étuve, il y a de l'acide succinique volatilisé, ce qui n'arrive pas lorsque, dans une dessiccation à l'air ou au bain-marie, la température n'atteint pas 100°.

A l'étuve, l'extrait acquiert un poids invariable, comme on s'en est assuré. Par exemple, en desséchant $0^{lit},010$ de vin :

	gr
Après 18 heures de chauffe on a un extrait de....	0,150
Après 24 » » »	0,148
Après 96 » » »	0,148

Dans une observation faite sur un vin d'une autre provenance, on a eu, en opérant sur $0^{lit},010$:

Après 24 heures de chauffe extrait.....		$0^{gr},267$
Après 40 »	»	0,265
Après 48 »	»	0,262

Il était important d'établir que, par la dessiccation à l'étuve à une température comprise entre 105° et 110°, les vins laissaient un résidu fixe dans lequel il ne se trouvait pas de glycérine ni d'acide. Ce procédé est surtout le seul qu'il soit permis d'employer quand on opère sur un nombre considérable de vins. Quand, après un temps suffisamment prolongé, le poids de l'extrait ne change plus, la différence que l'on reconnaît, en la comparant à celui de l'extrait préparé dans le vide froid, est due à l'élimination de la glycérine et de l'acide succinique.

Comme contrôle, on dosait la glycérine par l'alcool-éther sur plusieurs échantillons pris dans une série de vins traitée à l'étuve, et si l'accord n'a pas toujours été aussi rapproché qu'on pouvait le désirer, il ne faut pas attribuer uniquement les erreurs aux procédés; jusqu'alors les vins examinés ne contenaient que peu ou point de matières sucrées. Or il arriva qu'on eut à opérer sur un rancio des Pyrénées-Orientales, dans lequel il entrait pour 100^{cc} :

Sucre réducteur	19^{gr}
Alcool en volume	20^{cc}

On échoua complètement dans le dosage de la glycérine. On ne réussit pas davantage avec des vins très alcooliques du midi de l'Europe.

Ce fut alors que l'on constata que, dans ces conditions, les dosages devenaient impossibles, et que, lorsqu'on agissait sur de tels produits, il fallait commencer par en éliminer le sucre. Le moyen était tout trouvé : la fermenta-

tion. Mais, en introduisant de la levure dans un rancio étendu de son volume d'eau, la fermentation, active d'abord, se calmait bientôt après, de sorte que pour la rétablir on était obligé d'avoir recours à de nouvelles additions de levure, malgré lesquelles le sucre ne disparaissait qu'au bout de neuf à dix jours. Ce moyen n'était plus praticable.

Un examen attentif montra que l'inertie de la levure dépendait de l'alcool préexistant ou accumulé dans le rancio, et paralysait par sa forte proportion l'action du ferment. Aussi, en appliquant la fermentation rapide déterminée par le vide, expulsant l'alcool et l'acide carbonique au fur et à mesure qu'ils sont constitués, le sucre disparaît en quelques heures, et le dosage de la glycérine dans un vin sucré fortement alcoolique n'offre plus de difficultés.

Le nombre des vins analysés était de 2000. Dans ce but, après avoir prélevé sur un échantillon ce qui était nécessaire pour l'analyse, le vin restant était mis dans un flacon, bouché avec un liège exempt de moisissures. On le traitait ensuite par le procédé Appert. Le flacon portait un numéro d'ordre gravé avec une pointe de diamant. Grâce à cette mesure, il devint possible de vérifier les dosages. C'est ainsi qu'on a pu critiquer les déterminations de la glycérine exécutées au commencement de nos opérations.

On a inscrit dans un Tableau les résultats obtenus au laboratoire de l'Institut agronomique sur les produits mis à notre disposition; mais, pour en faciliter l'examen, il est utile de connaître un Rapport de MM. Célerier et Grosfils, commissaires de la classe 73 à l'Exposition internationale, sur les provenances et les qualités des vins français, d'autant plus que dans la Table on se borne à indiquer le département et le nom du vin.

Gironde : Grands vins rouges du Médoc et de Graves,

dont les premiers crus sont au nombre de quatre : Château-Laffitte, Château-Margaux, Château-Latour, Château-Haut-Brion ; grands vins de Sauterne, dont le Château-Yquem est le premier cru.

Côte-d'Or : Grands vins rouges de la Bourgogne, provenant de la côte de Nuits ou de la côte de Beaune.

Ardèche : Vins des côtes du Rhône.

Aube : Vins des Riceys.

Dordogne : Vins blancs doux de Montbazillac.

Drôme : Vins de l'Ermitage et de la Côte-Rôtie.

Haute-Garonne : Vins de Villandrie.

Jura : Vins blancs de l'Étoile, vins de paille de Salins et d'Arbois.

Maine-et-Loire : Vins blancs du coteau de Saumur.

Basses-Pyrénées : Vins de Jurançon.

Rhône et *Saône-et-Loire :* Vins de Beaujolais; vins blancs de Rouilly-Trissi.

Vaucluse : Vins de Châteauneuf du Pape.

Gard : Vins de Tavel.

Yonne : Vins blancs de Chablis. Vins rouges d'Épineuil, des Olivettes, d'Irancy, de la Migrame et de la Chairiette, de la côte Saint-Jacques.

Indre-et-Loire : Vins rouges de Bourgueil et de Chinon. Vins blancs des coteaux de Vouvray.

Hérault : Vins de muscat de Lunel, de Frontignan, de Cazouls; vins blancs de Liquepont et de Picardan, qui servent à la préparation du vermouth et des vins d'imitation.

Aude : Vins blancs Clairette de Limoux; vins de Grenache, Banios.

Pyrénées-Orientales : Vins de Banyuls et de Collioure.

Le Tableau résumant les résultats des essais montre que dans 100^{cc} de vin il y aurait :

Vins français.

	Alcool.
Les moins spiritueux	8 à 9
Les plus spiritueux	14 à 15

Vins portugais.

Les moins spiritueux	8 à 10
Les plus spiritueux	18 à 22

Vins espagnols.

Les moins spiritueux	10 à 12
Les plus spiritueux	20 à 23

Vins hongrois.

Les moins spiritueux	8 à 10
Les plus spiritueux	11 à 15

Vins de Crimée.

Les moins spiritueux	10 à 12
Les plus spiritueux	14 à 15

Vins américains.

Les moins spiritueux	11 à 12
Les plus spiritueux	15 à 16

Les vins très alcooliques avaient probablement été alcoolisés : c'étaient des produits vinés. Car on sait maintenant qu'un moût ne peut pas fournir un vin tenant 18 à 20 pour 100 d'alcool, par cette raison qu'en présence d'une telle teneur alcoolique le ferment ne fonctionnerait plus, on l'a déjà dit, et l'observation que l'on va rapporter l'établit incontestablement.

Dans 100^{cc} d'alcool à différents degrés, on avait introduit 1^{gr} de glucose pur et un fragment de levure.

Voici ce qu'on a constaté [1] :

---

[1] Joseph Boussingault, *Fermentation rapide.*

	Après 24 heures. Glucose		Après 60 heures. Glucose	
	retrouvé.	disparu.	retrouvé.	disparu.
	gr	gr	gr	gr
Alcool à 50.....	1,00	0,000	1,00	0,000
Alcool à 25.....	1,00	0,000	1,00	0,000
Alcool à 15.....	0,29	0,710	0,00	1,000
Alcool à 5.....	0,00	1,000	0,00	1,000

Ainsi, dans l'alcool à 50° et à 25°, il n'y a pas eu fermentation; dans l'alcool à 15°, la levure n'a agi qu'avec lenteur. En vingt-quatre heures, le glucose détruit n'a pas dépassé $0^{gr},71$. La destruction complète a exigé soixante heures : c'est ce qui se passe dans un moût très sucré. Ainsi $73^{gr},7$ de sucre réducteur furent dissous dans $2^{lit},40$ d'eau; on y délaya une forte proportion de levure. La fermentation, d'abord des plus vives, se calma bientôt; vingt-quatre heures après, il ne se dégageait que fort peu de gaz; le second jour, la liqueur était éclaircie.

Dans la dissolution fermentée, on dosa $2^{gr},7$ de matière sucrée; la distillation donna $42^{cc},8$ d'alcool, soit 18 pour 100. Dans cette condition, la levure n'avait plus agi, si ce n'est lentement. Le produit obtenu rappelait par sa constitution les vins sucrés très alcooliques.

Le *vinage* consiste à verser dans le vin une certaine quantité d'alcool ou d'eau-de-vie, soit lors du premier soutirage, soit au moment de l'exportation. L'effet de cette addition est d'empêcher une détérioration dans les celliers et de communiquer au vin la faculté de supporter des transports sans éprouver d'altération.

Pour les vins venant de moûts très sucrés, dont la fermentation en cuve est incomplète, le vinage est indispensable. Il occasionne un précipité. Les vins éclaircis supportent sans inconvénient les changements de température, les transvasements. Dans le midi de la France, généralement, on vine par une addition d'alcool de 1 à 2 pour 100.

Toutefois, le vinage est d'autant plus élevé que le liquide est d'autant plus capiteux, plus corsé : ainsi, dans l'Aude, dans le Roussillon, où l'on vine à 3 pour 100 et plus.

En Espagne, en Portugal, les vins sont souvent largement alcoolisés.

L'intensité du vinage dépend aussi des localités où les vins doivent être expédiés :

	Alcool pour 100.
Pour le Nord, la Russie et une partie de l'Allemagne	10
Pour l'Amérique	6 à 10
Pour d'autres contrées	3 à 5

Les praticiens reconnaissent l'utilité de l'intervention de l'alcool dans les vins des Bouches-du-Rhône, du Gard, de l'Hérault, des Pyrénées-Orientales. Les bouilleurs de cru, conformément à une loi qui permettait aux propriétaires de vignes de traiter leur récolte en toute liberté, extrayaient par la distillation l'alcool ou l'eau-de-vie qu'ils destinaient au vinage. C'était un avantage réel, puisque, tout en alcoolisant, on augmentait, on fortifiait l'arome du cru; ce que l'on ne réalise pas en vinant avec des alcools sans bouquet. Dans le midi de l'Europe, on a viné pendant très longtemps par le procédé des bouilleurs de cru et l'on améliorait ainsi la qualité des vins.

L'utilité du vinage direct n'est pas contestée; toutefois, il y a un autre moyen d'alcooliser en mettant du sucre dans le moût; c'est réellement un vinage, puisque la matière sucrée, en fermentant, produit un poids d'alcool à peu près égal à la moitié du sien, et de plus deux principes essentiels aux vins : la glycérine et de l'acide succinique; *sucrer*, c'est donc compléter, améliorer la constitution du moût, comme le faisaient depuis longtemps les vignerons dans les années de mauvaises récoltes. Mais l'attention sur ce moyen fut attirée en 1776 par une expérience de Maquer,

qui obtint un vin potable avec des raisins verts, aigres, en ajoutant dans le jus assez de sucre brut pour lui donner la saveur du vin doux. Ce résultat engagea Chaptal à conseiller l'emploi du sucre pour améliorer les moûts défectueux. Il ajoutait qu'il serait plus économique, plus rationnel de faire usage du sirop de raisin. Chaptal écrivait en 1800: « Quelques années plus tard, lors du blocus continental, il arriva que la fabrication de ce sirop prit une extension considérable; non pas pour les vendanges, mais pour remplacer dans l'économie domestique le sucre des colonies qui avait atteint un prix fort élevé. »

Si l'on eût employé le sucre à l'amélioration des vendanges, le sucrage n'eût pas éprouvé dans son application un échec mérité; malheureusement on substitua au sucre de canne le sirop de fécule de pomme de terre, qu'on assimilait à tort au sirop de raisin, puisqu'il renferme seulement du glucose et est en outre mêlé à de la dextrine et à des principes d'un goût et d'une odeur désagréables. Quoique l'identité des deux sirop fût une erreur, on sucra en Bourgogne avec le sirop de fécule pendant une vingtaine d'années, d'abord pour les moûts de raisins incomplètement mûrs, ensuite, et par extension, pour renforcer en alcool les produits irréprochables des crus les plus renommés. Comme l'a dit Dubrunfaut, « c'était un abus ». On appliquait un remède à un vin qui n'était pas malade.

Le remplacement du sucre par une substance aussi complexe que le sirop de fécule amena des résultats tellement fâcheux pour la qualité des vins, qu'un congrès de vignerons arrêta que le système de sucrage devait être abandonné. Dubrunfaut n'hésita pas à attribuer les mauvais effets signalés au sirop de fécule, et il conclut que les vins n'eussent pas été discrédités si le sucrage eût été fait avec du sucre raffiné de canne ou de betterave, introduit à une dose n'augmentant que très peu la richesse alcoolique.

Que le sucrage soit favorable, cela se conçoit, par cette raison que toute matière sucrée provenant de l'organisme végétal entre en fermentation aussitôt qu'elle est exposée à l'air. Ainsi le jus de canne est converti en une boisson enivrante, le guarapo pouvant avoir, comme on s'en est assuré, 110° d'alcool par litre et de plus de la glycérine et de l'acide succinique. Toutefois, dans ce liquide, la proportion de glycérine dérivant du sucre est toujours notablement inférieure à celle produite par une même quantité de matière sucrée entrant dans un moût de raisin, ce qui permettrait de reconnaître si un liquide provenant de la fermentation du sucre aurait été mélangé à du vin.

Le sucrage pourrait être sans aucun doute pratiqué avec du sirop de raisin, ou plutôt avec un moût amené à la consistance sirupeuse pour en faciliter le transport et en assurer la conservation. On améliorerait un vin défectueux par l'adjonction du vin de bonne constitution, apportant des matières que n'introduit pas le sucre. Ce moyen a été employé autrefois et, s'il n'a pas été adopté, cela a tenu uniquement aux frais occasionnés par la concentration, mais aussi et surtout à la difficulté que présente une évaporation conduite avec assez de ménagement pour ne pas brûler le moût.

Ce qui montre que le projet de sucrage par un moût concentré était justifié, c'est qu'on fait aujourd'hui, soit pour le sucrage proprement dit, soit pour obtenir du vin, usage des raisins secs. Un tel raisin contient nécessairement du moût desséché, non pas par la cuite, mais par une exposition à l'air, au soleil. Pour reconstituer ce moût à l'état où il est dans le fruit, il suffit de restituer l'eau éliminée par la dessiccation. On réalise ainsi ce vœu manifesté il y a quelques années : « S'il était possible, disait-on, de se procurer un moût concentré, l'amélioration des vins de certains crus deviendrait une opération avantageuse et loyale qui apporterait, avec la matière saccharine destinée

à rehausser le degré alcoolique, les autres substances essentielles à la constitution du vin. »

Aussi la préparation du vin de raisins secs a-t-elle pris et continue-t-elle à prendre en Europe une extension considérable.

Toutefois, il faut bien admettre qu'importer en France des raisins secs pour les faire fermenter, c'est importer du vin étranger.

La *matière fixe* obtenue par évaporation du vin est un élément important ; un litre en contient de 15^{gr} à 30^{gr} ; assez fréquemment, la proportion dépasse cette quantité.

Dans le Tableau résumant les essais, on voit qu'en prenant sur 48 vins français non sucrés trois échantillons les plus pauvres A, et trois échantillons les plus riches B en extrait, on a eu pour un litre :

A.	Charente	16,0
	Alpes-Maritimes	16,4
	Gironde	17,0
B.	Haute-Garonne	41,0
	Hérault	39,2
	Côte-d'Or	35,7

On a rencontré dans les 48 vins deux échantillons dont la quantité d'extrait a été considérée comme exceptionnelle par litre.

Minimum (Gers)	11,4
Maximum (Indre-et-Loire)	55,0

Lorsque le sucre d'un moût n'a pas été entièrement transformé en alcool, les vins renferment nécessairement une forte dose de substances fixes : d'abord à cause du poids de la matière sucrée, et ensuite parce que cette matière est un obstacle à la dessiccation.

Les résidus secs laissés par les *vins plâtrés* diffèrent notablement de ceux des vins qui ne l'ont pas été.

L'usage d'ajouter du plâtre, soit à la cuve, soit aux vins lorsque la fermentation est terminée ou ralentie, est répandu dans les régions viticoles; on applique surtout cette pratique aux vins très colorés, chargés d'une forte proportion de tartre et d'une conservation difficile. Le but du plâtrage, c'est de changer la teinte brune des vins en une nuance rouge, et surtout de diminuer leur teneur en crème de tartre

L'opération est fondée sur une double décomposition : un équivalent de sulfate de chaux étant en présence du tartrate de potasse entrant dans la composition du bitartrate, ce sulfate est décomposé; toute sa chaux s'unit avec l'acide tartrique et forme du tartrate de chaux insoluble.

Il reste en dissolution : l'acide sulfurique du plâtre, la potasse du tartrate décomposé et l'acide tartrique qui constituait le bitartrate de potasse; il y a dans ce mélange les éléments du sulfate de potasse, mais il ne faudrait pas en conclure que ce sel soit à l'état neutre dans la dissolution, par cette raison que l'acide tartrique peut s'emparer d'une partie de la base pour former du bitartrate. Ainsi, dans le cas particulier où l'on s'est placé, le vin plâtré renfermerait une dose plus ou moins forte de sulfate acide de potasse dont la présence a été signalée par Bussy et Buignet : peu importe l'état de saturation du sulfate de potasse après la réaction. Toujours est-il qu'en évaporant un vin plâtré dans les conditions indiquées, en incinérant le résidu, on brûle l'acide tartrique, et dans les cendres il n'y a pas autre chose que du sulfate de potasse, formé par l'union de l'acide sulfurique apporté par le sulfate de chaux et de la potasse introduite par le tartrate de potasse neutre sur lequel a réagi le sel calcaire.

Il fallait entrer dans ces détails pour faire comprendre l'intérêt que présente un moyen simple de reconnaître si

un vin n'a pas été plâtré ou s'il l'a été en partie ou en totalité. Ainsi, Poggiale, en comparant la quantité de carbonate de potasse dans les cendres de deux vins de même origine, l'un avant, l'autre après l'action du plâtre, a trouvé dans un litre :

	Avant le plâtrage.	Après le plâtrage.
Vins de Montpellier........	1,87	0,01
Vins des Pyrénées.........	1,36	0,00

Dans ce tableau, résumant les essais, on voit que le rapport entre le poids des cendres et le poids des alcalis que contiennent les cendres est plus grand dans les vins plâtrés que dans les vins non plâtrés.

Vins non plâtrés.

Numéros.	Cendres pour 1lit.	Alcali pour 1lit.	Rapport.
Côte-d'Or. 93..........	2,04	0,893	2,2
» 76..........	1,65	0,618	2,6
» 134..........	1,75	0,601	2,6
» 145..........	1,15	0,549	2,0

Vins plâtrés.

Numéros.	Cendres pour 1lit.	Alcali pour 1lit.	Rapport.
Hérault. 536............	4,50	0,594	7,6
» 541.......... .	7,90	1,836	4,3
» 576............	4,10	1,330	3,0
» 588...........	3,00	0,038	7,8

Dans les vins non plâtrés, les cendres contiendraient 34 d'alcali; dans les vins plâtrés, 17 d'alcali.

Les vins sont *acides*. L'*acidité* est une qualité ou un défaut, selon qu'elle est modérée ou exagérée : elle est occasionnée par de l'acide tartrique libre ou appartenant à la crème de tartre, par les acides malique, acétique, etc., préexistant dans le moût, et par l'acide succinique déve-

loppé pendant la fermentation. Un litre de vin renfermant 5° à 10° de glycérine contient 1^{gr} à 2^{gr} d'acide succinique (Pasteur).

Dubrunfaut n'a pas rencontré de vins dont l'acidité fût inférieure à celle que ferait naître 3^{gr} d'acide sulfurique monohydraté dans un litre d'eau.

Dans les vins de France, en adoptant ce mode d'évaluation, l'acidité serait comprise entre celle qui déterminerait 3^{gr} et 4^{gr} d'acide sulfurique. Dans les contrées méridionales, on voit rarement le degré d'acidité s'abaisser, même dans les vins secs et les vins doux, à l'équivalent de 1^{gr} d'acide minéral.

La *teneur en alcool* est surtout utile, parce qu'elle touche au vinage direct. Il résulte d'une série d'expériences qu'au-dessus d'une quantité d'alcool de 18 à 19 pour 100 la fermentation ne fonctionnait plus dans un moût, et l'on doit supposer, malgré toutes les assertions contraires, qu'un vin ayant une plus forte dose d'alcool a été viné. Voici l'alcool et le sucre trouvés dans quelques vins très spiritueux, pour 100 :

	Alcool en volume.	Matière sucrée.
Oporto	19	4,2
Malaga blanc...	23,5	4,2
Malvoisie	23	14,7
Muscat	24	15,7
Rancio	29,5	14,2

Ces vins ont été évidemment alcoolisés, et, dans le Midi, le vinage est souvent excessif : par exemple, à l'Exposition universelle de la Grande-Bretagne, on fit goûter un oporto de 1730 très peu coloré, contenant 300^{cc} d'alcool par litre; cependant, on affirmait que ce vin n'avait pas été viné. Aujourd'hui, avec les connaissances que nous avons acquises, on n'hésiterait pas à repousser cette affirmation.

Il était bon de corroborer les observations faites dans le laboratoire de l'Institut agronomique sur la *limite* de la proportion d'alcool que peut supporter le ferment : on a eu l'occasion, en prenant connaissance de la préparation du vin muscat par un habile viticulteur du département de l'Hérault.

« Le raisin, plus que mûr, flétri, ridé, a été cueilli entre le 10 et le 15 septembre ; on l'a égrappé, les grains ont été passés au pressoir ordinaire. Le moût a été immédiatement mis en barriques débouchées ; on a soutiré tous les trois jours, jusqu'à complète clarification. Le moût fermenté est resté ainsi en fût débouché une année entière, sans qu'il fût nécessaire d'ouiller ; dix-huit mois après, on colla et l'on mit en bouteilles : 100^{lit} de moût rendirent 88^{lit} de vin. » Ce muscat sucré de l'Hérault a donné 17 à 18 d'alcool pour 100, degré alcoolique qu'on avait atteint dans nos expériences en faisant fermenter une dissolution très chargée de *sucre* sous l'influence de la levure.

Assez fréquemment on rehausse le muscat par une addition d'alcool, ainsi que le rancio des Pyrénées, de sorte que leur titre initial de 16° à 18° est porté à 24° et même à 30°. Ce sont alors des vins survinés.

C'est ici qu'il faut faire remarquer que ce sucrage n'est réalisable que par une introduction d'alcool, tandis que le sucrage indirect par l'addition de sucre dans un moût pour en retirer un vin plus spiritueux a toujours une *limite ;* quelle que soit la quantité de matière sucrée ajoutée, ce vin aura ce qu'on peut appeler le degré alcoolique limite : 10 à 19 pour 100.

Si la dose de sucre qu'on fait intervenir est trop forte, parvenue à cette *limite*, la fermentation s'arrêtera. C'est ce qu'on voit dans nos départements de l'Est, dans les années assez rares ou les circonstances météorologiques ont été très favorables à la culture de la vigne. Le raisin rend un moût extrêmement sucré ; la fermentation, très éner-

gique d'abord, s'arrête bientôt; pourquoi? C'est parce que le liquide de la cuve a atteint la limite alcoolique, 16° à 18°; on a alors un vin spiritueux et sucré.

Dans le Tableau qui suit, on trouve le nom des exposants, la localité, le nom, la densité; puis, rapportées à un litre, les quantités d'extrait sec, d'alcool de crème de tartre, de tannin, de glucose, de glycérine, d'acide succinique, de cendres et d'alcali, enfin l'acidité totale exprimée en acide sulfurique monohydraté.

Nota. — La série des numéros du Tableau suivant a été établie dès la réception de tous les échantillons à analyser. Pour plusieurs de ces échantillons, quelques renseignements (nom de l'exposant, nom du cru, année de la récolte) manquaient et n'ont pu être postérieurement obtenus. D'autres échantillons n'ont pas été analysés par suite de l'altération des vins. De là proviennent dans les Tableaux quelques lacunes, qu'on a dû laisser subsister, afin de ne pas interrompre la série des numéros d'inscription.

VINS FRANÇAIS.

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A I LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO³HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gg	gr	gr	gr	gr
				Alpes-Maritimes.										
1	Maxwell	»	»	0,999	61,0	4,991	0,088	»	0,705	16,45	3,8	0,76	1,90	0,783
2	*Idem*	»	»	0,996	209,0	4,807	0,355	4,08	0,090	44,90	10,4	2,28	4,75	2,194
3	Félix Vial	»	»	1,022	179,0	4,140	0,793	71,00	1,830	113,30	9,8	1,96	1,90	0,995
				Allier.										
4	Julier	»	»	»	»	»	«	»	»	»	»	»	»	»
				Alpes (Basses-).										
5	Jaubert	»	»	0,994	118,0	4,600	0,220	»	0,752	26,20	8,2	1,64	3,15	1,044
				Ardèche.										
6	Audebert	»	«	0,996	137,0	4,140	1,058	»	5,720	26,25	7,8	1,58	2,35	0,739
7	*Idem*	»	»	0,994	182,0	3,540	1,499	»	1,729	28,95	6,6	1,32	2,20	0,584
8	Gallix	»	»	0,990	170,0	3,380	0,793	»	1,739	25,10	8,5	1,70	1,90	0,408
9	Prothon	»	»	0,995	125,0	3,795	1,058	»	4,553	27,65	5,7	1,58	2,25	0,805

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO³HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
				Aube.										
10	Scipiol	»	»	0,991	126,0	2,900	»	»	0,534	22,75	5,3	0,64	2,10	0,811
11	Maingon	»	»	0,995	142,0	3,450	0,793	»	2,335	22,65	7,5	1,70	2,05	0,813
12	Chanzeux	»	»	0,992	123,0	3,100	0,270	»	0,534	19,00	5,5	1,10	1,65	0,696
				Aude.										
13	Genestas	»	»	0,996	116,0	4,600	0,810	13,00	1,220	27,95	6,3	1,26	2,75	0,790
14	Sahuc	»	»	0,997	125,0	3,600	0,130	»	0,366	35,55	8,6	1,72	1,70	0,590
15	Marcelin	»	»	0,994	137,0	4,800	1,370	»	1,128	32,25	9,6	1,92	3,00	0,783
16	Jules Vic	»	»	1,002	121,0	5,700	0,990	»	0,658	27,50	8,5	1,75	3,90	0,676
17	Gary	»	»	0,998	93,0	4,030	1,370	»	0,470	22,80	6,5	1,30	2,50	0,629
18	Bernard	»	»	0,998	117,0	3,550	0,360	»	0,658	28,65	6,2	1,60	4,25	0,866
18	Tailhan	»	»	1,061	65,0	4,147	1,050	149,47	»	209,50	6,0	1,20	1,10	0,479
20	Pages	»	»	0,995	116,0	4,400	0,360	»	0,564	25,60	8,5	1,70	2,20	0,818
				Calvados.										
21	Lemoutier	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
22	Mercier	Cidre	»	1,016	36,5	3,541	0,262	25,81	»	60,00	2,8	0,16	3,30	1,613
				Charente.										
23	Mandinaud	»	»	0,997	110,0	4,400	0,220	»	1,645	28,15	9,0	1,80	1,90	0,735
24	*Idem*	»	»	0,992	111,0	3,800	0,130	»	0,366	16,06	8,0	1,60	1,00	0,522
25	Albenot	»	»	1,057	205,0	2,800	0,352	157,70	0,282	237.45	5,9	1,18	»	»
26	Bernardot	Eau-de-vie	»	0,904	120,0	0,443	0,255	»	»	»	8,4	1,68	»	»
27	*Idem*	»	»	0,995	100,5	4,570	1,234	»	0,470	22,80	3,7	0,74	2,20	0,747
28	*Idem*	»	»	0,996	99,0	3,200	1,280	»	0,141	24,10	5,0	1,52	1,60	0,571
29	Moreau	»	»	0,996	115,0	3,480	1,820	»	0,705	27,05	5,2	1,04	2,80	1,188
				Charente-Inférieure.										
30	Faireau	»	»	0,995	115,0	3,700	1,012	»	0,940	23,80	7,0	1,60	2,50	1,030
31	*Idem*	»	»	0,996	88,0	3,080	1,196	»	0,470	21,60	4,5	1,32	2,40	1,180

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN.											
				Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
	Charente-Inférieure (suite).													
32	Crochery	»	»	1,077	110,0	7,440	1,280	157,70	»	172,20	5,8	1,56	2,00	1,191
33	*Idem*	»	»	0,994	114,0	5,560	1,146	»	0,366	21,75	7,4	1,48	1,80	0,913
34	Riamé	»	»	0,998	107,0	5,780	2,116	»	0,658	35,30	5,0	1,44	2,50	0,997
35	*Idem*	»	»	0,991	133,0	3,600	1,196	»	»	23,35	9,1	1,82	1,65	0,717
36	Charpentier	»	»	0,994	125,0	5,330	1,012	»	0,094	33,80	9,3	1,86	1,55	0,774
37	Quinaud	»	»	0,993	125,0	3,950	0,176	»	0,752	24,85	7,9	1,58	1,95	1,056
38	*Idem*	»	»	0,993	141,0	4,200	0,276	»	0,658	»	8,8	1,96	2,00	1,076
39	Manseau	»	»	0,995	116,0	6,000	0,726	6,57	»	26,85	7,5	1,50	1,15	0,664
39 *bis*	*Idem*	»	»	0,995	122,5	6,430	1,004	12,50	»	32,35	8,9	1,78	1,10	0,684
	Ile-de-Ré.													
31	Brin	La Flotte	1875	0,993	132,0	5,420	1,380	Trace.	»	23,20	7,9	1,58	1,35	0,601
32	*Idem*	»	1877	0,995	97,0	4,560	0,368	»	0,658	21,00	6,2	1,24	2,65	0,873
	Corrèze.													
42	Bonneval	Cru de Billac	»	1,041	130,5	4,510	0,352	101,40	»	161,75	9,1	1,82	2,40	1,293
43	Salvan	»	»	1,006	113,0	3,840	0,276	33,80	»	50,30	7,9	1,58	2,80	0,885
44	*Idem*	»	»	0,997	107,0	4,410	1,146	»	0,846	26,00	6,5	1,30	1,65	0,735
45	Madival	»	1874	0,994	116,0	4,870	0,555	»	»	26,20	7,2	1,44	1,65	0,530
	Corse.													
46	Pompéan	»	1876	0,994	138,0	2,800	0,441	»	0,282	28,70	7,0	2,02	1,85	0,747
47	*Idem*	»	1876	0,998	151,0	3,500	1,102	»	0,282	27,30	9,5	1,90	1,80	0,735
48	Taviera	»	1876	1,013	213,0	4,800	0,441	47,33	»	112,35	11,7	2,34	2,25	1,210
	Côte-d'Or.													
49	Thomas Bassot	Passe-tous-Grains	1877	0,995	128,5	4,100	1,411	»	0,282	27,50	9,6	1,92	1,85	0,783
50	*Idem*	Clos des Rochettes	1876	0,995	134,0	3,450	1,675	»	0,658	29,80	8,0	1,78	1,80	0,700
51	Bouchard	Beaume grève	1876	0,996	129,0	3,810	2,200	»	1,645	33,55	5,7	1,14	2,05	0,504
52	*Idem*	Chambertin	1865	0,995	132,0	3,600	0,920	»	1,410	29,15	10,0	2,18	1,75	0,578
53	*Idem*	Montrachet	1869	0,993	123,0	3,310	0,550	»	»	21,65	8,5	1,70	2,50	0,295
54	Bourgeois	Beaune-Theurons	1875	0,994	132,5	2,970	0,276	»	1,170	28,30	6,3	1,26	1,90	0,470
55	Labaume	Volney	1870	0,994	125,0	3,210	1,100	»	0,188	28,44	7,5	1,50	1,80	0,595
56	*Idem*	Clos des Biteaux	1876	0,993	128,0	3,330	1,190	»	0,094	28,05	4,8	0,96	1,85	0,523
57	*Idem*	»	1874	0,994	140,0	3,427	1,234	»	0,940	28,35	5,8	1,16	2,20	0,121
58	Brunichaux	Clos du Roi-Nuits	1874	0,995	127,0	3,270	0,920	»	0,131	32,25	8,3	1,66	1,85	0,587
59	*Idem*	Champ de Perdrix-Nuits	1874	0,993	140,0	3,010	0,617	»	0,470	32,25	8,1	1,62	2,00	0,498
60	Capitaine Cagnerot	Ladoix	1870	0,991	119,0	4,474	1,940	»	1,292	29,35	7,5	1,50	1,90	0,285
61	Joanin Labussière	Beaune-Chassagne	1876	0,994	122,0	3,250	1,470	»	0,658	29,75	6,8	1,36	2,00	0,482
62	*Idem*	Montrachet-Demoiselle	1870	0,991	153,0	3,046	1,188	»	0,470	25,10	9,2	1,84	2,60	0,342
63	Gauthey Cadet	Corton	1874	0,994	137,5	3,284	0,793	»	»	32,15	10,1	2,02	2,60	0,216
64	Graffier et Édouard	Chambertin	»	0,997	121,0	3,700	1,280	»	0,846	30,45	9,2	1,84	2,00	0,566
65	Hautberg	Beaune grève	»	0,994	127,0	3,120	1,560	»	»	28,30	4,1	0,82	1,90	0,535
66	Laboure	Gontard-Volnay	»	1,052	128,0	3,930	0,262	167,06	»	213,00	8,9	1,78	5,00	0,255
67	Louis Lavirotte	Volnay	1865	0,992	157,0	3,170	0,736	»	»	33,60	8,0	1,60	1,70	0,287
68	*Idem*	Clos du Roi-Beaune	1858	0,995	130,0	3,210	0,276	»	0,094	28,40	5,0	0,80	2,15	0,519
69	Marey	Nuits	1869	0,994	140,0	3,332	1,499	»	0,705	33,85	7,4	1,48	1,16	»
70	Poulet	*Idem*	1865	0,994	125,0	3,332	0,882	»	0,940	29,25	9,0	1,80	2,30	»
71	Montoy	Beaune	1865	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
				Côte-d'Or (suite).										
72	Marey Liger	Nuits	1869	0,995	139,0	3,740	0,368	»	1,700	32,00	5,7	1,14	1,80	0,360
73	Picard	Beaune	1868	0,993	139,0	3,470	0,368	»	»	28,40	9,6	1,92	1,50	0,499
74	Picard	Savigny	1870	0,994	134,0	3,310	0,736	»	0,846	25,90	7,5	2,00	2,10	0,731
75	*Idem*	Clos de Vougeot	1869	0,994	130,0	3,530	1,560	»	»	28,05	5,4	1,08	1,90	0,440
76	Milon Humbert	Nuits-Saint-Georges	1869	0,993	131,0	5,400	0,280	»	»	34,70	5,1	1,02	1,65	0,618
77	*Idem*	Chambertin	1850	0,994	150,0	3,880	0,376	»	0,470	32,35	8,4	1,68	1,70	0,519
78	Vincent	Vosne	1869	0,995	117,0	2,950	0,460	»	»	28,15	9,1	1,82	1,90	0,519
79	Charles Steer	Clos de Vougeot	1859	0,994	122,0	3,094	1,323	»	1,175	29,10	7,6	1,76	1,70	0,285
80	Morot-Michelot	Pommard	1869	0,995	122,5	3,570	2,381	»	1,175	28,85	6,2	1,84	1,80	0,262
81	Alexandre	Nuits ordinaire	»	0,996	102,5	4,569	1,058	»	0,705	23,75	4,8	0,96	1,70	0,250
82	Panarion	Clagny	1875	0,993	146,0	3,433	0,267	Trace.	0,235	32,60	10,0	2,00	1,70	0,510
83	De Vogüe	Musigny	1876	0,996	115,0	2,120	2,024	»	1,700	27,90	6,0	1,76	1,60	5,390
84	*Idem*	Bonnes-Mares	1870	0,993	126,5	2,856	1,323	»	1,057	27,00	6,0	1,76	1,50	0,250
85	Molin	Olivet-Morey	1868	0,994	140,0	3,248	0,534	»	0,235	31,90	8,0	1,60	2,45	0,865
86	Ernest Voillot	Bressandres	1865	0,994	137,0	3,550	0,276	»	1,600	28,40	8,0	1,60	1,85	0,520
87	Poissot	Vergetesses	1870	0,993	160,0	3,665	0,705	»	»	30,25	7,5	1,10	1,90	0,296
88	*Idem*	Maryonnets	1870	0,994	131,0	3,020	0,552	»	2,350	27,10	8,0	1,60	1,85	0,055
89	Grapin	Pommard	1858	0,995	130,5	4,890	0,920	»	»	28,76	10,3	2,06	2,85	0,797
90	Imbault	Dominode	1876	0,995	126,0	2,970	0,828	»	2,230	28,30	8,9	1,98	1,85	0,187
91	De Juigné	Pommard	1859	0,994	131,0	5,000	1,012	»	1,640	23,05	8,0	1,60	1,75	0,507
92	Dumoulin	Vergetesses	1870	0,995	139,0	3,798	0,460	»	2,230	30,25	8,2	0,94	2,15	0,573
93	Viennot	Les Pagets	1868	0,993	152,0	3,872	0,558	»	0,822	31,95	8,2	1,64	2,05	0,893
94	*Idem*	Clos-Arlot	1868	0,995	152,0	3,980	0,368	»	1,640	34,55	7,2	1,44	2,10	0,620
95	Laviolette-Rue	Tête-Beaune	1875	0,995	137,0	2,880	0,552	»	2,350	30,20	8.0	1,60	2,15	0,570
96	Léonce Boquet	Corton-Beaune	1874	0,995	150,0	3,600	0,184	»	1,400	35,70	7,4	1,48	2,15	0,490
97	Gauthey-Cadet	Chambertin	1876	0,993	126,0	3,160	0,644	»	»	29,35	6,3	1,26	2,00	0,595
98	Baillon-Royer	Échezeaux-Vougeot	1864	0,996	125,0	3,500	0,552	»	1,800	29,15	8,9	1,78	1,75	0,320
99	Tartoy	Pommard des Epeneaux	1846	0,995	122,0	3,120	0,368	»	0,047	25,75	5,4	1,08	1,65	0,547
100	Monge-Marey	Clos de Tarte	1874	0,997	127,0	3,500	0,368	»	»	32,45	6,6	1,32	1,95	0,487
101	*Idem*	Clos de la Roche	1874	0,995	123,5	3,670	0,697	»	0,537	28,65	7,9	1,58	1,75	0,380
102	*Idem*	Clos du Coteau	1874	0,996	123,5	3,480	0,651	»	1,175	31,00	7,1	1,42	2,50	0,680
103	*Idem*	Michebourg	1878	0,993	121,0	3,900	0,850	»	1,600	29,00	8,3	1,66	1,85	0,599
104	*Idem*	*Idem*	1869	0,994	123,5	3,190	1,767	»	0,940	28,50	7,3	1,46	1,70	0,464
105	*Idem*	Romanée	1845	0,995	115,0	3,770	0,465	Trace.	0,470	27,60	7,4	1,48	2,15	0,429
106	Paul Marey-Monge	Pommard	1874	0,995	132,0	3,380	0,465	»	0,705	29,75	7,9	1,58	2,25	0,417
107	Frédéric Magnier	Bonnes-Mares	1874	0,993	145,0	3,900	0,850	»	0,700	28,80	8,9	1,78	2,00	0,642
108	Regnault	Nuits	»	0,994	128,5	3,530	0,651	»	0,940	26,70	8,1	1,62	2,90	0,081
109	Marquis de Villefranche	Clos des Mares-d'Or	1874	0,995	111,7	3,190	1,767	»	0,940	23,40	7,2	1,44	1,70	0,452
210	*Idem*	*Idem*	1874	0,991	140,0	3,670	2,046	»	0,470	20,40	8,0	1,78	2,25	0,197
111	Chapitre de Chenove	*Idem*	1870	0,993	128,5	2,950	1,116	»	1,175	26,00	8,9	1,78	2,05	0,510
112	Audiffred	Musigny	1869	0,995	126,5	3,330	1,953	»	0,822	30,10	6,7	1,68	1,75	0.533
113	Chambolle	Bonnes-Mares	1858	0,997	101,0	4,010	1,953	»	0,940	28,55	7,8	1,56	1,75	0,512
114	Cœffard	Beaune (arrière-côte)	1876	0,985	89,0	5,890	2,670	»	0,940	23,50	7,0	1,58	1,20	0,470
115	Union des propriétaires	Clos de Tarte	1870	0,991	129,5	4,790	0,465	»	0,940	20,85	6,3	1,26	0,50	0,334
116	Docteur Dunoyer	Chenôve	»	0,995	115,0	3,820	0,837	»	0,822	30,65	10,4	2,08	2,00	0,220
117	Baron Thenard	Montrachet	1876	0,991	133,0	3,000	1,209	»	0,600	20,15	9,6	1,92	1,00	0,348
118	*Idem*	*Idem*	1869	0,991	140,0	3,000	1,069	Trace.	0,587	20,05	8,3	1,66	1,25	0,533
119	Follot	Echezeaux	1870	0,995	123,5	3,090	1,116	»	1,175	33,30	10,8	2,16	1,90	0,429
120	J. Fonfagny	Echallons	1877	0,991	128,0	5,200	1,390	Trace.	0,235	28,30	8,2	1,64	1,60	0,470

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN.										
				Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
				Côte-d'Or (suite).										
121	J. Fonfagny..........	Saint-Georges-de-Nuits.	1870	0,995	128,5	3,140	1,488	»	1,175	27,50	7.6	1,72	1,85	0,429
122	Paul Guillemot.......	Chambertin..........	1876	0,987	112,0	4,085	2,100	»	1,175	28,90	8,0	1,88	1,60	0,661
123	Gauvain..............	Charme-Chambertin...	1874	0,997	126,0	3,240	1.581	»	1,175	30,80	8,8	1.96	1,85	0,371
124	*Idem*...............	Latricières-Chambertin	1865	0,995	125,0	3,190	1,860	Trace.	1,057	28,40	8,1	1,62	1,65	0,487
125	Guillemot............	Chambertin..........	1864	0,995	105,0	4,090	0,640	»	0,470	28,20	10,1	2,02	1,90	0,590
126	Jules Regnier........	Clos blanc de Vougeot.	1870	0,990	135,0	4,500	1,950	Trace.	4,175	24,00	9,3	1,86	1,50	0,347
127	*Idem*...............	Vougeot-Clos-Regnier..	1874	0,995	137,0	3,040	1,023	»	0,705	29,50	9,4	1,88	2,75	0,081
128	Paul Grapin..........	Grand-Échezeaux.....	1873	0,991	125,0	3.300	0,420	»	0,500	32,00	9,4	1,88	1,85	0,674
129	Gros-Guénaud........	Clos des Réas........	1869	0,994	125,5	2,516	0,651	»	0,822	26,00	7,5	1,70	1,90	0,510
130	Symphorien Lhote....	Vosne-Romanée.......	1865	0,995	127,5	3,775	0,372	»	1,175	30,00	9,4	1,88	2,00	0,197
131	Nolche d'Aulnay......	C.-Chambolle-Musigny.	1875	0,996	122,5	2,710	0,651	»	0,940	33,00	7,3	1,46	2.00	»
132	Odrion et Piot........	Forêt Saint-Georges...	»	0,992	124,0	4,259	1,488	»	1,057	27,60	7,2	1,44	1,70	0,498
133	Charles Polack........	Monthélie............	1870	0,998	133,0	4,730	1,510	»	0,705	27,90	9,0	1,80	1,75	0,661
134	Paul Rastier..........	Gevrey-Chambertin...	»	0,994	133,0	3,194	0,465	»	1,175	30,65	9,7	1,94	2,55	0,614
135	Geisweiller et fils.....	Clos des Corvées......	1869	0,994	142,0	3,872	1,674	»	0,940	26,95	9,6	1,92	1,65	0,139
136	Adolphe Masson......	Clos des Mouches.....	1870	0,994	126,5	3,533	0,744	»	1,410	26,25	9,2	2,04	1.85	0,419
137	Henry Arnoux........	Aloxe-Corton.........	1863	0,988	133,0	4,340	1,870	»	1,175	29,60	9,0	1,80	1,75	0,504
				Creuse.										
138	Picaud...............	Clos Picaud..........	»	0,997	97,5	3,242	0,651	»	0,940	23,75	6,8	1,36	2,00	0,730
				Deux-Sèvres.										
139	Garran de Balzan.....	Château-Avon........	1877	0,994	130,5	2,807	1,209	Trace.	0,822	21,15	8,5	1,70	1,65	1,183
140	Gorry-Bouteau........	Champ-Geloux.......	1876	0,986	104,0	6,300	2,310	»	1,175	25,40	7,7	1,74	1,75	0,752
				Dordogne.										
141	Meilhodon............	Sorges..............	1854	0,998	100,5	4,210	1,720	»	0,175	56,60	6,9	1,38	2,60	0,986
142	*Idem*...............	*Idem*..............	1876	0,985	110,0	4,780	2.310	»	1,175	27,00	7,5	1,90	1,65	7,029
143	Doriac...............	Montravel...........	1877	0,985	110,0	5,330	2,940	Trace.	0,940	27,20	7,6	1,52	1,65	1,031
144	*Idem*...............	*Idem*..............	1872	0,997	111,0	4,017	1,116	»	1,292	23,85	6,0	2,00	2,75	1,032
145	*Idem*...............	*Idem*..............	1876	0,988	114,0	5,890	1,690	Trace.	0,470	24,30	6,0	1,76	1,15	0,549
146	*Idem*...............	*Idem*..............	1872	0,988	131,0	5,890	1,870	Trace.	1,175	27,70	7,8	1,70	1,75	0,627
147	Dulau d'Allemand....	Ch. de Montarly......	1877	0,998	106,0	5.469	1,767	»	0,505	25,95	7,4	1,48	2,25	1,090
148	De Madrage..........	*Idem*..............	1875	0,984	86,0	4,780	2,835	»	0,940	24,20	7,3	1,46	2,00	0,752
149	Dubesset.............	Féronie.............	1874	0,997	110,6	3,823	2,046	»	0,117	25,10	6,1	1,82	2,10	0,974
150	De Foucault..........	Ch. Bridoire.........	1874	0,993	175,0	3,049	1,395	4,00	1,057	35,00	9,0	1,80	2,80	1,299
151	Victor Reclus.........	Rouzade.............	1876	0,990	120,0	4,130	0,510	»	0,510	20,60	9,5	1,90	1,70	1,008
152	Brunet......	Rauly.....	1861	0,094	112,0	4,210	0,765	258,17	0,510	333,40	7,8	1,76	4,10	2,433
153	*Idem*...............	*Idem*..............	1869	1,133	62,0	3,680	0,102	355,00	»	443,20	4,3	0,86	4,50	2,470
154	Chabrol	Châtenet............	1870	0,994	97,0	4,330	1,280	»	1,175	23,80	6,6	1,92	2,40	1,030
155	*Idem*.......	*Idem*..............	1877	0,994	114,0	3,750	1,270	»	1,600	26,70	7,6	1,72	2,50	1,170
156	Élie Poumerol........	Côte de Leytany......	1875	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
157	Latournerie..........	Côte de Charroux.....	1876	0,993	117,0	3,600	1,270	»	0,700	25,20	7,0	1,40	1,85	0,976
158	De Bacalan...........	Ch. de Monbazillac...	1869	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
159	*Idem*...............	*Idem*..............	1847	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
160	H. Despaigne.........	Monbazillac Côte fl....	1858	0,993	96,0	3,750	0,510	»	1,400	25,50	7,0	1,62	2,35	0,803
161	*Idem*...............	*Idem*..............	1870	0,993	128,0	4,100	1,190	»	1,600	28,80	8,6	1,72	2,00	1,006
162	Roques...............	Boudoires...........	1877	0,997	80,0	4,740	0,920	»	1,020	21,20	6,0	1,20	1,35	1,008

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
				Dordogne (suite).										
163	Docteur Madaillan....	Bergerac............	1851	0,995	105,0	3,704	0,800	»	1,020	27,00	6,3	1,66	2,75	1,402
164	*Idem*...............	*Idem*..............	1864	0,994	131,0	4,470	0,850	»	0,700	32,50	8,2	2,04	2,75	0,899
165	Domenget............	Lafourousse-Monbaz...	1847	1,066	107,0	4,167	0,530	137,23	1,275	237,10	7,4	1,48	1,90	1,380
166	*Idem*...............	*Idem*..............	1869	1,089	92,1	3,580	0,680	202,15	1,020	319,00	6,4	1,28	4,05	1,828
167	Boudault............	Côtes de Bergerac....	1875	0,993	119,0	4,060	1,700	»	0,990	25,50	6,0	1,76	1,50	0,899
168	*Idem*...............	*Idem*..............	1865	0,993	122,0	4,820	1,650	»	0,587	28,00	6,0	1,78	2,15	0,770
169	*Idem*...............	Monbazillac.........	1869	1,118	90,0	3,230	1,191	339,90	6,020	370,00	6,3	1,26	4,40	0,838
170	Eysalet.............	Fouillarge..........	1877	0,995	89,0	3,670	1,700	Trace.	1,275	22,00	8,0	1,60	1,55	1,260
171	*Idem*...............	*Idem*..............	1875	0,993	96,0	5,463	0,620	»	1,020	17,80	6,9	1,38	1,90	0,990
172	Camille Gouzot.......	Monbazillac.........	1870	0,992	139,0	5,010	1,290	»	1,175	34,80	8,7	1,60	2,65	0,880
173	*Idem*...............	*Idem*..............	1876	0,994	126,0	2,350	1,300	Trace.	1,530	31,00	8,7	1,74	2,45	1,250
174	Maligne.............	Savignac-les-Églises...	1861	0,994	109,0	5,046	2,400	»	1,530	27,80	8,8	1,76	1,50	0,780
175	*Idem*...............	*Idem*..............	1873	0,994	116,0	4,770	1,780	»	1,275	22,30	8,3	1,66	1,00	0,710
176	Oscar Delcros........	Pic-Marty...........	1876	0,994	119,0	3,980	1,950	»	1,785	28,80	8,0	1,60	1,90	1,060
177	*Idem*...............	*Idem*..............	1865	0,993	124,0	4,676	1,510	»	1,275	27,80	8,2	1,64	1,55	0,820
178	Lapervenche..........	Ribérac.............	1873	0,994	104,0	4,040	0,926	»	0,352	23,90	7,3	1,40	1,90	0,928
179	Théophile Brunet.....	Le Setty............	1875	0,993	105,0	3,700	1,110	»	0,940	27,00	8,8	1,76	2,00	1,030
180	*Idem*...............	*Idem*..............	1868	0,993	119,0	3,800	2,960	»	1,600	29,70	7,1	1,70	2,15	0,953
181	Léonard.............	Beaumont............	»	0,994	113,0	4,430	1,200	»	1,410	27,30	8,6	1,72	1,90	0,950
182	Lamothe-Pradel......	Saint-Alvère........	1877	0,994	96,0	3,860	1,700	»	1,530	24,30	6,7	1,30	1,50	1,008
183	*Idem*...............	*Idem*..............	1875	0,994	102,0	4,000	2,240	»	1,785	26,70	8,7	1,74	1,60	8,782
184	*Idem*...............	*Idem*..............	1873	0,994	113,0	4,000	2,100	»	1,530	26,00	8,7	1,74	1,65	0,840
				Drôme.										
185	Joseph Étienne.......	Château-Lanarge......	1874	0,994	123,0	3,760	1,525	»	0,255	25,30	8,2	1,64	2,90	0,720
186	*Idem*...............	*Idem*..............	1848	0,988	150,0	4,861	0,530	»	1,020	20,30	9,3	1,86	2,40	1,260
187	Aubert..............	Mauves..............	1876	0,985	106,0	4,120	1,510	»	1,275	27,00	8,6	1,72	2,40	0,549
188	Pradon..............	Saint-Barthélemy.....	»	0,997	95,0	3,760	1,525	»	1,275	31,50	6,8	1,31	2,40	0,820
189	*Idem*...............	*Idem*..............	»	0,966	103,0	4,537	1,780	»	0,745	29,40	7,2	1,44	2,35	0,780
				Marne.										
190	Hilion..............	Vincelles...........	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
191	*Idem*...............	*Idem*..............	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
				Finistère.										
192	Lacoste-Lapomeraie....	Cidre...............	1876	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
193	Roussin de Kéraval....	*Idem*..............	1876	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
				Eure.										
194	Quévilly fils.........	Beaumesnil..........	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
				Gard.										
195	Bouchet (Pierre).....	Saint-Gilles........	1875	0,997	106,0	4,417	1,335	»	1,175	29,00	7,2	1,44	4,10	0,566
196	Bouchet (Pierre-Denis).	*Idem*..............	1872	0,996	137,0	5,170	1,610	Trace.	0,745	39,30	9,2	1,84	4,65	0,655
197	Taulier.............	Tavel par Roquemaure.	1864	0,991	135,0	5,170	1,970	»	0,510	29,80	9,4	1,80	1,50	0,794
				Gers.										
198	Darquier............	Lectoure............	1869	0,995	110,0	4,560	1,970	»	1,650	28,00	7,7	1,54	1,90	0,731
199	*Idem*...............	*Idem*..............	1875	0,995	108,0	9.510	2,240	»	1,530	25,50	7,8	1,56	2,15	0,970
200	Foliol-Duchaux.......	Eauges..............	1877	0,996	103,0	4,300	1,870	»	1,210	27,40	7,8	1,56	1,60	1,028

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
		Gironde.												
201	(*Voir* la note de la page 37.)	Château-Lafitte-Pauillac	1869	0,996	109,0	3,650	1,520	»	1,150	30,50	6,9	1,98	2,15	0,887
202		*Idem*.......	1870	0,996	119,0	3,400	1,120	»	1,150	31,30	8,6	1,92	2,35	0,816
203		*Idem*................	1874	0,996	100,0	3,500	0,800	»	0,580	28,00	7,0	1,40	2,65	0,935
204		*Idem*................	1875	0,997	103,0	3,400	1,440	»	0,920	28,30	7,2	1,44	2,70	1,050
205		Rauzais-Seigla-Margaux	1869	0,996	118,0	3,602	0,249	»	0,940	30,80	7,1	1,98	2,20	0,904
206		*Idem*................	1870	0,994	116,0	3,400	1,120	»	1,260	31,00	7,0	1,92	2,35	0,880
207		*Idem*................	1874	0,995	117,0	4,030	0,800	»	0,340	28,3	9,2	1,84	2,70	0,960
208		*Idem*................	1875	0,996	166,0	3,900	0,723	»	2,046	30,0	9,4	1,88	2,65	0,990
209		Malescot-Saint-Exupéry	1869	0,998	93,0	3,500	1,200	»	1,030	28.5	7,3	1,66	3,85	0,918
210		*Idem*................	1870	0,998	112,0	3,800	1,040	Trace.	1,030	33,5	8,0	2,00	2,50	1,220
211		*Idem*................	1874	0,996	98,0	3,500	1,520	»	0,470	27,8	8,3	1,66	2,50	0,990
212		*Idem*................	1875	0,997	98,0	3,450	0,960	»	0,140	29,9	6,8	1,36	2,85	0,825
213		Ch.-Batailley-Pauillac.	1869	0,996	103,0	4,036	0,996	»	1,057	28,2	8,6	1,72	2,25	0,847
214		*Idem*................	1870	0,994	119,0	3,500	0,542	Trace.	2,040	29,8	9,4	1,88	2,50	0,971
215		*Idem*................	1874	0,995	114,0	4,130	1,769	»	0,690	25,8	8,0	1,60	2,25	0,790
216		*Idem*....	1875	0,995	108,0	3,700	0,560	»	0,705	28,0	8,2	1,64	2,65	0,968
217		Ch.-Le Begorie-Margaux	1872	0,995	112,5	4,830	0,838	»	2,279	27,6	8,6	1,72	2,00	0,752
218		*Idem*................	1874	0,995	103,0	3,450	0,640	»	0,705	30,0	9,5	1,90	2,40	0,825
219		*Idem*................	1876	0,996	111,5	5,880	1,761	»	2,044	30,0	9,4	1,88	2,50	0,808
220		*Idem*................	1877	0,997	110,0	4,300	0,542	»	1,785	28,0	7,8	1,76	2,50	0,857
221		Ch.-Bellevue-Pauillac..	1869	0,995	107,5	4,371	1,513	»	1,175	28,2	8,6	1,92	2,00	0,821
222		*Idem*....	1870	0,995	125,0	3,800	1,360	»	1,380	28,8	9,8	1,96	2,10	1,220
223		*Idem*................	1874	0,993	108,0	3,800	1,520	»	0,940	25,0	7,6	1,52	2,40	0,968
224		*Idem*................	1875	0,995	107,0	3,800	1,920	»	0,920	27,0	8,5	1,70	2,25	0,795
225		Léoville-las-Cases-St-Julien..............	1869	0,997	112,0	4,800	0,362	»	1,912	32,0	8,0	1,60	1,55	0,937
226		*Idem*................	1870	0,994	124,0	3,900	0,800	»	0,940	33,7	8,7	1,70	2,50	0,803
227		*Idem*................	1874	0,995	115,0	3,800	0,800	»	0,470	30,0	8,9	1,78	2,85	0,974
228		*Idem*................	1875	0,996	111,0	3,800	0,362	»	1,912	30,3	9,3	1,86	2,65	1,062
229		Ch.-Lagrange-St-Julien	1869	0,994	116,0	3,500	0,362	»	2,040	30,5	9,0	1,96	2,10	1,050
230		*Idem*................	1870	0,995	126,0	3,500	1,280	»	1,380	31,0	9,6	1,92	2,20	0,867
231		*Idem*................	1874	0,995	108,0	3,600	0,452	»	1,912	27,8	8,3	1,66	2,40	1,085
232		*Idem*................	1875	0,995	104,0	3,720	1,958	»	0,705	29,4	8,3	1,86	2,15	0,987
233		St-Pierre-St-Julien....	1869	0,996	104,0	3,600	0,542	»	1,912	27,5	8,0	2,00	2,20	1,005
234		*Idem*................	1870	0,996	109,0	3,600	1,100	»	0,140	29,0	8,2	1,64	2,45	0,726
235		*Idem*................	1874	0,997	126,0	4,070	1,760	»	0,460	28,8	9,3	1,86	2,50	0,918
236		*Idem*................	1875	0,997	106,0	3,200	0,723	»	2,147	27,5	8,4	1,68	2,25	0,981
237		Brown-Cantenac-Cantenac..............	1869	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
238		*Idem*................	1870	0,994	111,0	3,500	0,480	»	0,140	29,5	8,7	1,74	2,08	0,880
239		*Idem*................	1874	0,996	96,0	3,600	0,800	»	0,470	28,8	8,7	1,74	2,90	1,067
240		*Idem*................	1875	0,996	95,0	3,600	0,800	»	0,940	27,8	7,9	1,58	2,60	1,067
241		Cru Anglades Cantenac	1869	0,995	110,0	3,000	0,452	»	2,147	30,0	8,7	1,96	2,52	1,017
242		*Idem*................	1870	0,994	111,0	3,720	1,157	»	1,175	29,7	7,9	1,50	2,45	0,976
243		*Idem*................	1874	0,995	105,0	4,074	1,690	»	1,020	26,8	8,0	1,60	2,42	1,125
244		*Idem*................	1875	0,995	105,0	3,775	2,743	»	1,175	24,6	6,0	1,20	1,95	0,823
245		Clos d'Estournel-St-Est	1869	0,994	104,0	4,100	1,400	»	0,940	29,8	8,8	1,76	2,12	0,916
246		Montrose St-Estèphe..	1870	0,995	105,0	3,330	1,690	»	1,020	26,0	7,4	1,48	2,07	1,011
247		*Idem*................	1874	0,995	119,0	4,200	1,650	»	0,470	27,5	8,0	1,60	2,43	0,810

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN.										
				Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
		Gironde (suite).												
248	(*Voir* la note de la page 37.)	Montrose St-Estèphe .	1875	0,995	102,0	4,300	1,110	»	0,235	27,8	6,7	1,34	2,00	0,916
249		Calon-Ségur St-Estèphe	1869	0,996	101,0	3,906	2,047	»	0,470	29,2	7,7	1,94	2,32	1.000
250		*Idem*	1870	0,995	105,0	3,906	1,780	»	0,940	28,4	7,7	1,74	2,10	0,821
251		*Idem*	1874	0,999	105,0	4,141	1,560	»	1,183	31,4	7,8	1,56	2,00	0,572
252		*Idem*	1875	0,995	103,0	3,600	0,542	»	2,167	26,5	8,0	1,60	2,53	1,027
253		Ch.-Ségur St-Estèphe.	1869	0,995	101,5	4,166	0,415	»	1,057	29,9	7,4	1,88	2,26	0,728
254		*Idem*	1870	0,996	111,0	4,166	0,332	»	0,705	31,7	8,7	2,00	2.40	0,852
255		*Idem*...............	1874	0,997	110,0	4,302	0,460	Trace.	0,235	27,0	8,5	1,90	2,92	0,611
256		*Idem*...............	1875	0,997	105,0	3,712	0,534	»	0,235	29,1	7,2	1,44	2,50	1,100
257		Château-Latour Carnet-St-Laurent.........	1869	0,996	104,5	3,665	0,534	»	0,705	26,7	7,0	1,98	1,95	1,021
258		*Idem*	1870	0,994	120,0	3,990	1,910	»	1,853	28,9	10,0	2,04	1,00	0,400
259		*Idem*...............	1874	0,996	102,0	3,680	2,368	»	0,705	30,8	7,5	1,51	2,40	0,816
260		*Idem*...............	1875	0,995	104,0	3,828	1,104	»	0,470	26,5	7,5	1,50	2 40	0,943
261		Chât.-Dauzac-Labarde.	1868	0,995	114,0	3,441	0,460	»	0,705	28,5	9,0	1,80	2,40	0,977
262		*Idem*...............	1869	0,994	114,0	3,346	0,644	»	0,705	28,1	8,0	1,60	2,25	0,874
263		*Idem*...............	1870	0,994	121,0	3,630	0,920	»	0,235	31,0	9,5	1,90	2,25	0,897
264		*Idem*...............	1874	0,997	109,0	3,060	1,410	»	1,853	28,5	7,4	1,48	1,90	0,715
265		Château-Chasse-spleen Moulis............	1865	0,998	112,0	4,910	1,410	»	1,853	32,5	8,8	1,76	1,50	0,614
266		*Idem*...............	1869	0,996	114,5	4,100	0,920	»	2,350	32,7	8,8	1,76	1,90	0,815
267		*Idem*...............	1870	0,995	117,0	3,624	0,595	»	1,410	31,3	9,1	1,82	2,00	0,890
268		*Idem*...............	1874	0,995	114,5	3,992	0,332	»	0,822	30,8	9,8	1,96	2,05	0,873
269		*Idem*...............	1875	0,996	116,0	3,619	0,801	»	0,470	29,4	7,3	1,46	2,65	1,098
270		Château Maucamps-Macau...............	1863	0,995	102,5	3,645	0,498	»	0,812	29,0	7,2	1,80	2,35	0,915
271		*Idem*...............	1864	0,996	104,5	3,491	0,765	»	0,940	26,7	8,0	1,60	2,15	»
272		*Idem*...............	1869	0,996	115,0	3,990	0,354	»	2,115	23,9	7,7	1,54	1,30	0,486
273		*Idem*...............	1870	0,996	108,0	4,206	1,012	»	0,940	29,8	9,2	1,34	2,75	0,977
274		*Idem*...............	1874	0,997	107,0	3,536	1,445	»	1,410	29,2	7,9	1,58	2,65	0,848
275		*Idem*...............	1875	0,997	104,5	3,712	0,623	»	0,705	28,4	7,3	1,46	2,05	0,910
276		Château - Villegeorges-Avensan...........	1869	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
277		*Idem*...............	1870	0,997	111,0	3,978	0,510	»	1,292	33,0	9,4	1,88	»	1,038
278		*Idem*...............	1874	0,994	128,5	3,340	0,712	»	0,705	29,5	7,4	1,48	2,00	0,843
279		*Idem*...............	1875	0,994	107,0	3,919	1,288	»	0,470	29,0	8,0	1,60	2,50	0,966
280		Cru Lemoine-Ludon..	1869	0,994	107,0	3,441	0,828	»	0,705	18,3	7,6	1,52	2,90	1,058
281		*Idem*...............	1870	0,995	113,0	4,349	1,564	»	0,705	28,8	8,9	1,78	2,15	0,805
282		*Idem*...............	1874	0,995	126,0	3,359	2,920	»	1,292	33,2	8,8	1.96	2,40	0,784
283		*Idem*...............	1875	0,994	112,0	3,992	0,498	»	0,822	29,5	9,4	1,88	2,35	0,925
284		Grand Clapeau Olivier-Blanquefort.........	1864	0,996	107,0	3,871	0,920	»	0,705	30,0	8,7	1,74	2,75	1,230
285		*Idem*...............	1865	0,996	109,1	3,804	0,623	»	0,940	29,6	8,0	1,60	2,35	1,154
286		*Idem*...............	1869	0,994	107,5	4,253	0,166	»	1,175	29,5	8,8	1,96	1,85	0,915
287		*Idem*...............	1870	0,996	102,0	3,718	1,656	»	0,705	29,8	8,7	1,74	2,30	1,046
288		*Idem*...............	1874	0,997	107,0	3,712	1,246	»	0,470	28,4	7,1	1,42	2,40	1,187
289		*Idem*...............	1875	0,997	105,5	3,758	1,157	»	0,705	30,4	8,1	1,62	2,75	1,254
290		Grand-Soussans-Soussans..............	1869	0,996	108,0	3,801	1,190	»	1,410	29,7	9,4	1,88	2,00	0,890

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	Densité.	Alcool en volume. (cc)	Acidité totale exprimée en SO^3HO. (gr)	Crème de tartre. (gr)	Glucose. (gr)	Tannin. (gr)	Extrait sec. (gr)	Glycérine. (gr)	Acide succinique. (gr)	Cendres. (gr)	Alcali des cendres. (gr)
					QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN.									
		Gironde (suite).												
291	(*Voir* la note de la page 37.)	Grand Soussans-Soussans	1870	0,997	107,0	3,758	0,445	»	0,705	29,5	7,7	1,54	2,75	1,243
292		*Idem*	1874	0,995	126,0	3,819	0,249	»	0,940	29,0	9,0	1,80	2,45	0,873
293		*Idem*	1874	0,992	123,0	3,992	0,498	»	1,175	31,5	9,4	1,88	2,00	0,984
294		Château Victoria-Vertheuil	1869	0,994	117,0	3,433	1,335	»	0,470	27,2	7,6	1,52	1,75	0,932
295		*Idem*	1870	9,995	121,0	3,712	1,275	»	1,175	30,7	8,7	1,94	2,50	0,869
296		*Idem*	1874	0,993	127,5	4,774	1,245	»	0,587	32,3	8,2	2,04	1,75	0,655
297		*Idem*	1875	0,993	121,0	4,340	0,830	»	1,175	29,6	9,4	1,88	1,65	0,655
298		Château Hauterive-Lesparre	1869	0,996	108,9	3,757	1,275	»	1,645	29,3	8,9	1,78	2,25	0,985
299		*Idem*	1870	0,995	116,0	3,580	1,105	»	1,175	17,0	6,9	1,38	2,00	0,901
300		*Idem*	1874	0,996	106,0	3,359	»	»	1,645	38,3	7,6	1,55	2,00	1,038
301		*Idem*	1875	0,995	100,0	4,410	1,080	»	1,645	28,4	7,4	1,88	2,00	0,872
302		Château Delorme-St-Seurin de Sédourne.	1869	0,995	157,5	4,560	1,760	Trace.	1,880	28,9	9,2	1,84	2,00	1.626
303		*Idem*	1870	0,995	111,0	4,500	1,360	»	1,645	31,5	7,8	1,56	0,00	0,713
304		*Idem*	1874	0,995	100,0	4,740	1,600	»	1,645	26,9	7,0	1,40	2,50	1,708
305		Château Haut-Brion-Pessac	1869	0,995	120,0	4,670	0,921	»	1,645	29,2	10,0	2,00	2,70	1,548
306		*Idem*	1870	0,995	130,0	3,580	0,670	»	1,880	32,5	10,7	2,14	2,50	1,602
307		*Idem*	1874	0,995	103,4	4,161	0,838	»	1,410	28,5	9,3	1,86	2,00	1,050
308		Cru Monbalon-Pessac.	1869	0,995	105,3	4,580	2,170	»	1,410	26,3	8,2	1,64	1,90	0,658
309		*Idem*	1870	0,995	126,0	4,540	2,710	»	1,880	29,2	10,2	2,04	1,50	0,463
310		*Idem*	1874	0,995	103,0	4,060	0,904	»	2,350	27,0	7,7	1,74	2,40	0,783
311		*Idem*	1875	0,994	114,0	3,880	1,089	»	1,175	26,3	9,2	1,84	1,40	0,587
312		Château Rambouillet-Léognan	1869	0,995	111,0	5,020	0,765	»	1,645	31,0	8,2	1,60	1,80	0,591
313		*Idem*	1870	0,995	151,5	4,807	1,425	»	1,615	26,0	7,8	1,56	1,90	0,552
314		*Idem*	1874	0,996	113,0	3,671	0,754	»	2,085	27,7	9,2	1,84	2,30	0,854
315		*Idem*	1875	0,995	129,0	3,180	1,264	»	1,645	27,8	9,3	1,86	2,20	0,791
316		Château de France-Léognan	1869	0,996	99,4	4,450	1,845	»	1,615	28,6	8,1	1,60	2,00	0,623
317		*Idem*	1870	0,995	143,0	2,943	1,125	Trace.	2,115	31,0	9,8	1,96	1,70	0,259
318		*Idem*	1874	0,995	117,0	4,280	1,988	»	1,880	29,5	9,6	1,92	2,40	0,801
319		Cru Malartic-La-Gravière	1875	0,994	115,0	3,670	1,420	»	1,410	26,5	9,4	1,88	1,80	1,619
320		Magère des Cassignoles-Le Bret	1869	0,994	112,0	4,370	1,217	»	1,175	30,0	7,9	1,58	2,30	0,890
321		*Idem*	1874	0,995	115,0	4,540	1,600	»	1,880	30,5	9,4	2,08	1,80	1,626
322		*Idem*	1875	0,995	115,0	4,060	1,250	»	1,645	27,5	9,9	1,98	2,20	1,584
323		Cassignoles-Bichon	1870	0,995	120,0	4,060	0,920	»	1,175	27,5	10,1	2,02	2,00	1,636
324		Château la Mission-Talence	1869	0,995	115,0	4,240	0,838	Trace.	1,645	27,5	9,4	1,88	2,00	1,673
325		*Idem*	1870	0,994	136,0	3,910	0,255	»	0,255	32,3	10,2	2,04	5,40	0,935
326		Cru Lafitte-Talence	1873	0,995	124,0	3,760	1,531	»	0,255	29,2	8,5	1,70	2,05	1,008
327		*Idem*	1874	0,994	124,0	4,210	1,191	»	0,255	29,0	8,5	1,70	2,15	1,008
328		*Idem*	1875	0,996	117,0	4,080	1,365	»	0,255	29,3	8,7	1,74	2,00	1,032
329		Chât. Tieulon-Bruges	1869	0,996	114,0	5,282	1,520	»	2,085	29,7	10,1	2,02	2,00	0,907

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN.										
				Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
		Gironde (suite).												
330	(*Voir* la note de la page 37.)	Chât. Tieulon-Bruges.	1870	0,995	106,0	4,430	1,365	»	0,255	27,7	8,7	1,74	2,00	1,032
331		*Idem*..................	1874	0,995	111,5	4,107	1,005	»	1,645	30,0	8,7	1,94	1,70	0,925
332		*Idem*..................	1875	0,995	176,0	4,326	1,840	»	1,800	28,7	9,2	1,84	1,70	0,694
333		Cru de Bourdelot-Mergnac..............	1865	0,995	119,0	4,600	1,240	»	1,900	31,9	8,3	1,66	1,80	0,575
334		*Idem*..................	1869	0,995	117,0	4,938	1,111	»	1,990	29,7	10,3	2,06	2,90	0,552
335		*Idem*..................	1870	0,995	135,0	4,195	1,680	»	2,085	33,2	9,4	1,90	2,20	0,575
336		*Idem*..................	1874	0,995	167,0	4,245	1,510	»	2,085	27,5	9,4	1,88	2,20	0,765
337		*Idem*..................	1875	0,995	115,0	4,764	2,530	Trace.	1,645	29,0	9,7	1,94	2,10	0,836
338		Cru Martelot-St-Mèdes D'Eyraux..........	1869	0,994	135,0	3,580	1,000	»	1,880	32,2	10,1	2,22	1,70	1,744
339		*Idem*..................	1870	0,993	133,0	3,778	1,005	»	1,645	31,7	10,2	2,04	2,00	0,801
340		*Idem*..................	1874	0,994	142,5	3,496	1,005	»	2,585	34,2	11,2	2,24	2,00	0,765
341		*Idem*..................	1875	0,995	114,3	3,980	0,838	»	1,645	29,4	9,9	1,98	1,70	0,729
342		Cru Cazin-Pomerol....	1869	0,996	125,0	3,700	1,400	»	1,057	33,0	9,0	1,60	2,20	1,485
343		*Idem*..................	1870	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
344		*Idem*..................	1874	0,995	124,0	3,714	1,537	»	2,115	30,1	9,1	1,82	2,80	0,925
345		*Idem*..................	1875	0,995	116,0	3,583	2,260	»	2,115	29,3	9,0	1,80	2,30	0,712
346		Clos Clinet-Pomerol...	1827	0,998	105,3	4,370	0,922	»	1,410	29,1	10,5	2,10	2,00	0,908
347		*Idem*..................	1869	0,994	135,0	4,292	1,988	»	2.350	32,0	10,2	2,04	2,00	0,712
348		*Idem*..................	1870	0,994	131,0	4,892	1,527	»	1,645	31,7	10,2	2,04	2,20	0,509
349		*Idem*..................	1874	0,994	122,7	4.457	1,260	»	2,350	29,5	9,4	1,88	1,70	0,712
350		*Idem*..................	1875	0,995	114,0	3,986	1,341	»	2,350	24,9	8,8	1,76	1,70	0,510
351		Château Beauséjour-St-Émilion............	1869	0,994	130,0	3,840	0,682	»	0,162	29,5	9,4	1,88	1,80	0,799
352		*Idem*..................	1870	0,994	140,0	3,500	0,204	»	1,250	30,1	9,5	1,90	1,60	0,831
353		*Idem*..................	1874	0,995	125,0	3,300	0,204	»	1,000	27,8	8,6	1,72	1,80	0,787
354		*Idem*..................	1875	0,995	125,0	3,500	0,279	»	1,250	28,8	8,7	1,74	1,40	0,535
355		Cru Matineau-La-Madeleine............	1869	0,995	126,5	3,800	1,020	»	0,200	30,0	9,4	1,88	1,90	0,867
356		*Idem*..................	1870	0,995	139,0	3,800	0,204	»	1,250	33,0	10,6	2,12	1,80	0,633
357		*Idem*..................	1874	0,995	120,0	3,700	c,204	»	1,500	29,7	9,6	1,92	2,00	1,003
358		*Idem*..................	1875	0,995	124,0	3,800	0,341	»	1,500	29,5	8,7	1,74	1,50	0,901
359		Cru Pelletan-St-Christophe des Berres....	1869	0,994	128,0	3,400	0,136	»	1,250	28,5	9,4	1,88	2,00	0,978
360		*Idem*..................	1870	0,994	141,0	3,800	0,136	»	1,500	32,3	10,8	2,16	1,90	0,920
361		*Idem*..................	1874	0,994	101,0	3,400	0,136	»	1,250	29,3	9,6	1,92	1,90	0,990
362		*Idem*..................	1875	0,994	125,0	3,050	0,136	»	1,500	26,3	8,3	1,66	1,60	0,860
363		Cru Barail du Corch-Lussac............	1869	0,994	108,0	4,070	0,927	»	1,175	31,3	8,2	1,84	1,50	0,758
364		*Idem*..................	1870	0,994	135,0	3,980	0,750	»	0,200	30,5	9,2	1,84	1,70	0,796
365		*Idem*..................	1874	0,995	105,0	3,550	0,818	»	0,200	24,9	7,0	1,40	1,70	1,088
366		*Idem*..................	1875	0,995	106,5	3,650	0,843	»	1,175	27,4	7,9	1,58	1,50	0,637
367		Cru Pourret-St-Émilion...............	1865	0,996	124,0	4,510	0,753	»	0,212	31,8	10,1	2,02	1,80	1,088
368		Cru Belloy-St-Canon-St-Émilion.........	1869	0,994	129,0	5,400	»	»	1,000	25,0	7,8	1,56	1,30	0,808
369		*Idem*..................	1870	0,993	140,0	4,252	1,180	»	1,510	30,5	10,6	2,12	1,80	0,564
370		*Idem*..................	1874	0,993	121,0	3,090	»	»	1,500	26,8	8,8	1,76	1,70	0,863

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A I LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO³ HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
		Gironde (suite).												
371	(*Voir* la note de la page 37.)	Cru Belloy-St-Canon-St-Émilion..........	1875	0,993	122,0	2,790	0,843	»	1,510	25,5	8,6	1,72	1,50	0,564
372		Cru Rigaud-Puisseguin	1870	0,994	128,0	4,290	0,506	»	1,175	29,5	7,0	1,60	1,50	0,637
373		*Idem*................	1875	0,995	105,0	3,800	1,290	»	0,212	25,0	7,3	1,46	1,40	1,088
374		Cru Lamothe-St-Gervais	1869	0,996	95,0	4,130	0,886	»	0,212	29,0	7,7	1,94	1,70	1,088
375		*Idem*................	1870	0,996	118,0	4,130	0,682	»	0,175	29,0	9,5	1,90	1,70	0,952
376		*Idem*................	1874	0,995	111,5	4,020	0,818	»	0,200	26,1	8,6	1,72	1,70	0,901
377		*Idem*................	1875	0,996	116,0	4,160	1,159	»	0,175	28,7	9,1	1,82	2,00	1,020
378		Château Noël-Ste-Luce-Blaye.............	1865	0,996	125,0	4,480	0,886	»	0,200	29,3	9,4	1,80	1,80	0,901
379		*Idem*................	1870	0,996	133,0	3,980	0,545	»	0,200	29,7	10,4	2,08	1,70	0,901
380		*Idem*................	1874	0,994	119,0	4,070	0,927	»	1,510	28,8	8,6	1,76	1,60	0,855
381		*Idem*................	1875	0,995	111,0	4,450	0,936	»	1,410	27,0	7,9	1,60	1,80	0,957
382		Château de Cazelle-Cazelle..............	1870	0,995	102,0	4,940	0,765	»	1,410	24,8	8,6	1,72	1,50	0,802
383		*Idem*................	1876	0,996	114,0	4,150	1,106	»	1,645	31,4	9.9	1,98	2,30	0,992
384		Cru Ras d'Espagne-St-Cier de Caneux.....	1865	0,996	119,0	4,630	0,765	»	1,880	32,3	8,2	1,65	2,30	0,800
385		*Idem*................	1874	0,996	127,0	4,500	1,257	»	1,880	30,2	9,6	2,12	2,20	0,872
386		*Idem*................	1875	0,995	110,0	4,190	0,936	»	1,410	28,4	8,9	1,78	1,80	0,817
387		Chât. Mille Secousses-Bourg..............	1869	0,999	122,0	4,107	1,517	» »	1,880	36,0	8,5	1,70	2,20	0,872
388		*Idem*................	1870	0,995	128,0	4,450	1,590	»	1,880	31,5	9,0	2,16	1,90	0,765
389		*Idem*................	1874	0,996	110,0	4,250	1,257	»	1,880	29,0	9,2	2,04	1,90	0,908
390		*Idem*................	1875	0,995	116,0	4,320	1,005	»	1,645	28,4	10,2	2,04	1,90	0,658
391		Château Falfax-Bourg.	1868	0,997	127,0	4,607	0,590	»	1,175	32,1	11,0	2,20	1,80	0,855
892		*Idem*................	1869	0,995	121,0	4,050	0,843	»	1,175	30,8	10,0	2,20	1,80	0,791
393		*Idem*................	1873	0,995	123,5	5,460	1,190	»	1,885	34,3	8,9	1,80	1,80	0,696
394		*Idem*................	1874	0,995	103,5	4,330	1,360	»	1,880	31,0	8,0	2,00	1,50	0,571
395		Chât. Cazeaux-St-Paul.	1858	0,998	101,0	4,290	0,758	»	1,645	27,5	9,7	1,94	1,80	0,910
396		*Idem*................	1861	0,995	119,0	8,430	0,930	»	1,732	26,9	9,2	1,84	1,80	0,976
397		*Idem*................	1870	0,985	125,0	4,650	0,506	»	1,510	20,3	8,7	1,75	1,80	0,819
398		*Idem*................	1872	0,996	115,0	3,76c	0,843	»	1,510	27,5	9,6	1,92	1,80	0,655
399		*Idem*................	1877	0,995	119,0	3,710	0,930	Trace.	1,645	29,9	9,7	1,94	2,30	0,992
400		Le Prieuré-St-Genès...	1862	0,995	108,0	4,100	1,100	»	1,527	29,2	10,3	2,06	1,80	0,752
401		*Idem*................	1865	0,993	120,0	3,640	0,668	»	1,175	31,4	8,4	1.68	1,50	0,667
402		*Idem*................	1868	0,994	121,0	3,760	0,231	»	0,225	29,1	10,3	2,06	2,00	1,017
403		*Idem*................	1869	0,993	133,0	5,690	0,734	»	1,175	29,8	9,3	1,86	1,50	0,696
404		*Idem*................	1874	0,994	122,0	5,844	0,868	»	1,175	32,7	8,5	1,71	2,00	0,965
405		*Idem*................	1875	0,994	121,0	5,457	0,467	»	1,292	27,7	9,6	1,92	1,90	0,823
406		*Idem*................	1876	0,995	128,0	4,830	0,735	»	1,410	31,9	10,7	2,14	1,80	1,538
407		*Idem*................	1877	0,994	128,0	3,880	0,307	»	0,275	33,9	10,4	2,08	2,00	1,113
408		Domaine de Ronceray-Floirac............	1869	0,995	102,0	3,320	0,231	»	0;152	26,3	8,8	1,76	2,30	1,056
409		*Idem*................	1870	0,996	101,0	3,760	0,383	»	0,152	25,2	8,5	1,70	2,90	0,825
410		*Idem*................	1874	0,996	111,0	5,651	0,801	»	1,292	28,5	9,8	1,96	1,80	0,823
411		*Idem*................	1875	0,995	94,0	3,140	2,670	»	1,500	23,3	7,0	1,40	1,80	0,959
412		Chât. Jourdan-Rioms-sur-Garonne........	1869	0,996	114,0	6,085	0,601	»	1,615	32,6	8,0	1,60	1,60	0,951

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
		Gironde (suite).												
413	(*Voir* la note de la page 37.)	Chât. Jourdan-Rions-sur-Garonne........	1870	0,995	123,0	5,244	0,868	»	1,615	32,3	8,6	1,72	2,20	1,065
414		*Idem*................	1874	0,995	113,0	5,119	0,735	Trace.	0,880	28,3	10,2	2,04	1,70	0,823
415		*Idem*................	1875	0,995	114,0	4,012	0,160	»	1,325	30.9	10,3	3,06	2,00	1,000
416		Domaine de Lauzac-Queyriès...........	1865	0,995	115,0	3,920	0,306	»	0,200	30,2	9,6	1,92	2,20	0,768
417		*Idem*................	1868	0,995	113,5	3,920	0,230	»	0,200	30,1	8,9	1,78	1,80	1,036
418		*Idem*................	1869	0,996	108,5	3,640	0,767	»	0,200	29,5	8,8	1,76	1,80	0,864
419		*Idem*................	1870	0,996	113,0	4,000	0,231	»	2,000	34,0	9,4	1,80	1,90	0,709
420		*Idem*.	1876	0,996	123,0	3,600	0,154	»	3,200	35,7	8,3	1,66	2,10	1,093
421		Château Lamothe-St-Sulpice d'Izon......	1870	0,995	113,0	4,240	0,689	»	1,370	27,5	8,7	1,74	1,80	0,767
422		*Idem*................	1875	0,995	116,0	4,480	0,154	»	1,750	28,7	9,3	1,86	1,80	0,787
423		Cru de l'Ermitage St-Sulpice-d'Izon......	1869	0,995	119,0	4,120	0,154	»	2,000	31,0	10,1	2,02	2,20	1,036
424		*Idem*................	1870	0,996	112,5	4,765	0,321	»	1,750	31,2	8,0	1,60	2,30	0,960
425		*Idem*................	1874	0,996	106,5	3,800	0,767	»	0,175	29,2	9,8	1,96	2,30	1,056
426		*Idem*................	1875	0,995	108,5	3,760	0,767	»	0,175	28,0	9,4	1,88	2,00	1,075
427		Cru Friand-Sainte-Eulalie..............	1870	0,995	101,2	4,080	0,699	»	0,200	27,8	9,3	1,86	2,00	1,036
428		*Idem*................	1874	0,995	103,0	5,240	1,002	»	1,490	29,4	7,3	1,46	1,80	0,823
429		*Idem*................	1875	0,995	118,0	4,640	1,230	»	0,152	29,9	10,4	2,08	2,00	0,806
430		Mont Biron-Quinsac...	1870	0,993	124,5	4,200	1,150	»	1,750	28,1	8,9	1,78	1,70	0,901
431		*Idem*................	1874	0,996	104,9	4,080	0,843	»	0,200	31,0	9,8	1,96	2,10	0,864
432		*Idem*................	1875	0,996	113,9	4,080	0,537	»	0,250	27,8	9,0	1,80	2,00	0,760
433		Cru de Captao-Queyriès	1874	0,995	124,0	3,720	0,307	»	2,120	27,5	8,1	1,62	1,90	0,882
434		*Idem*................	1875	0,996	99,0	3,720	1,370	»	0,152	24,1	7,9	1,58	1,90	0,825
435		Château Boulzac-Boulzac	1870	0,995	120,0	4,280	0,990	»	0,225	29,3	10,4	2,08	1,90	0,834
436		*Idem*................	1874	0,993	118,0	3,720	0,920	»	0,225	27,0	9,6	1,92	2,90	0,883
437		*Idem*................	1875	0,995	101,0	3,480	0,383	»	0,237	26,8	8,6	1,72	2,30	0,960
438		Domaine de l'Ermitage-Ladon............	1870	0,995	118,0	4,000	0,154	»	0,275	25,2	10,1	2,02	2,00	1,036
439		*Idem*................	1874	0,997	103,0	4,830	1,202	»	1,410	27,0	9,8	1,96	1,60	0,795
440		*Idem*................	1875	0,996	95,0	4,830	1,002	»	1,057	26,50	9,0	1,96	2,00	0,856
441		C. Lagarette-Camblance	1846	0,994	115,0	4,360	0,767	»	0,125	25,80	8,3	1,66	1,70	0,902
442		*Idem*................	1858	0,994	112,5	4,280	0,767	»	0,175	26,30	8,3	1,66	1,70	0,787
443		*Idem*................	1859	0,996	108,0	4,440	0,611	»	0,175	26,70	8,1	1,62	2,20	0,921
444		*Idem*................	1861	0,995	124,0	4,200	0,307	»	1,500	28,30	9,3	1,86	1,80	1,003
445		*Idem*................	1864	0,995	119,5	4,000	0,307	»	1,620	26,00	8,8	1,76	1,90	0,990
446		*Idem*................	1868	0,993	123,0	4,130	0,076	»	0,212	28,00	10,0	2,00	1,70	0,860
447		*Idem*................	1869	0,995	118,0	4,360	0,460	»	0,147	28,00	10,0	2,00	1,60	0,820
448		*Idem*................	1870	0,994	125,0	4,080	0,230	»	0,175	29,70	10,0	2,12	1,50	0,820
449		*Idem*................	1874	0,995	113,0	3,800	0,231	»	1,750	28,00	8,8	1,76	2,00	1,055
450		*Idem*................	1875	0,994	113,0	3,800	0,383	»	1,750	25,20	7,9	1,58	1,90	1,093
451		Cru Coutard-Bassens..	1869	0,995	110,0	4,720	0,831	»	»	29,10	9,2	1,84	2,50	0,464
452		*Idem*................	1870	0,994	101,5	4,250	0,370	»	0,510	31,20	9,8	1,96	2,70	0,496
453		*Idem*................	1874	0,994	106,0	4,050	0,907	»	0,765	25,50	7,5	1,50	2,30	0,593
454		*Idem*................	1875	0,995	97,0	4,090	1,280	»	3,230	26,60	7,2	1,44	4,50	0,593

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
				Gironde (suite).										
455	(*Voir* la note de la page 37.)	Château Gassiès-Borie-Le Tressin..........	1869	0,995	101,5	4,900	0,831	»	2,800	26,50	7,4	1,48	2,80	0,604
456		*Idem*................	1870	0,995	101,5	3,800	1,120	»	2,010	27,60	8,1	1,62	2,70	0,528
457		*Idem*................	1875	0,995	122,0	3,345	3,787	»	1,122	33,30	10,4	2,08	2,50	0,986
458		*Idem*................	1874	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
459		Château St-Clément-Monferrand	1869	0,997	112,5	4,716	2,330	»	1,785	34,00	9,6	1,92	2,75	1,040
460		*Idem*................	1870	0,997	109,0	4,514	2,820	»	1,785	32,50	8,4	1,68	2,50	0,867
461		*Idem*................	1874	0,996	106,0	3,600	0,750	»	1,760	29,50	7,0	1,40	2,70	0,561
462		*Idem*................	1875	0,996	101,5	6,600	1,270	»	2,010	27,40	6,7	1,34	2,00	0,571
463		Chât. Laulay-Bassens..	1869	0,997	116,0	4,170	0,547	»	1,377	29,40	9,1	1,82	2,65	0,940
464		*Idem*................	1870	0,998	93,0	4,680	2,170	Trace.	1,530	30,50	7,9	1,58	2,50	0,998
465		*Idem*................	1874	0,995	102,0	4,940	1,814	»	2,885	33,00	7,1	1,43	2,50	1,150
466		*Idem*................	1875	0,995	92,5	7,090	1,270	»	1,760	25,50	6,2	1,24	2,00	0,414
467	Léon Lafourcet.......	Ile Saint-Georges.....	1870	0,995	128,0	4,770	0,390	»	0.867	34,40	9,7	1,94	2,25	1,361
468	*Idem*................	*Idem*................	1874	0,996	101,0	4,070	1,016	»	0,612	27,00	8,7	1,74	2,50	0,895
469		Cru de la Ducote-Cambe	1846	0,996	145,0	4,730	1,190	»	1,530	27,80	8,6	1,72	2,75	0,998
470		*Idem*................	1858	0,995	145,0	4,730	1,910	»	1,530	29,30	8,9	1,78	2,75	0,736
471		*Idem*................	1868	0,997	89,0	3,340	1,436	»	0,769	26,00	8,7	1,74	2,90	1,033
472		*Idem*................	1869	0,996	93,0	3,380	1,587	»	1,530	30,00	8,0	2,00	2,90	0,820
473		*Idem*................	1870	0,998	97,0	4,600	0,500	»	2,010	»	»	»	3,50	0,500
474		*Idem*................	1872	0,998	103,0	4,200	0,437	»	1,000	32,70	8,6	1,72	3,00	0,439
475		*Idem*................	1874	0,997	108,0	3,135	1,209	»	2,885	34,00	10,0	2,10	3,00	1,060
476		*Idem*................	1875	0,995	106,0	3,543	1,511	»	1,275	29,50	9,4	1,88	2,90	0,982
477		Chât. Conffins-Asques.	1869	0,995	111,0	3,363	1,823	»	1,530	23,00	7,0	1,76	2,20	0,947
478		*Idem*................	1870	0,994	108,0	3,914	1,511	»	1,530	23,00	9,2	1,84	2,50	0,821
479		*Idem*................	1874	0,992	117,0	3,477	2,267	»	1,530	29,30	10,2	2,04	2,10	0,831
480		*Idem*................	1875	0,993	95,0	3,591	1,663	»	1,530	27,00	9,4	1,88	2,50	0,831
481		C. Pomarède-Langoiran	1869	0,996	108,0	5,370	2,721	»	1,785	24,50	9,7	1,94	3,00	1,422
482		*Idem*................	1870	0,996	109,0	3,510	1,660	»	2,040	30,50	8,5	1,70	2,25	0,847
483		*Idem*................	1876	0,995	108,0	3,410	1,051	»	1,785	25,00	7,7	1,54	2,25	1,218
484		C. de Cadarsac-Cadarsac	1869	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
485		*Idem*................	1870	0,995	108,0	4,826	1,511	»	0,739	33,00	7,6	1,52	3,00	1,119
486		*Idem*................	1874	0,996	156,5	3,950	1,016	»	1,122	31,05	10,5	2,10	2,50	1,250
487		*Idem*................	1875	0,995	108,0	3,340	0,547	»	1,122	30,00	9,1	1,82	2,00	1,120
488		Chât. la Tour-Blanche-Sauterne...........	1874	1,053	127,0	4,200	0,161	129,90	»	234,30	8,8	1,76	3,40	1,513
489		Ch. Pereguey-Bommes.	1869	1,046	124,0	4,727	0,323	109,23	0,765	209,30	8,6	1,72	3,20	1,270
490		*Idem*................	1874	1,051	140,0	4,640	0,488	142,00	0,765	232,80	9,8	1,96	2,85	1,467
491		C. Suduiraut-Preignac.	1864	1,023	143,0	4,977	0,323	66,04	»	134,30	10,0	2,00	2,90	0,958
492		*Idem*................	1870	1,084	86,0	4,007	0,323	202,80	»	321,00	6,0	1,20	2,65	1,200
493		*Idem*................	1874	1,043	141,0	4,420	0,488	109,23	0,500	202,30	9,8	1,96	3,20	1,440
494		Chât. Cautegris-Barsac.	1865	1,022	156,5	4,200	0,976	63,11	0,255	143,70	10,9	2,18	2,75	1,177
495		*Idem*................	1869	1,027	137,0	4,007	0,728	76,70	0,255	163,70	9,5	1,90	2,70	1,120
496		C. Doisy-Vedrine-Barsac	1874	1,028	143,0	5,420	1,240	101,40	»	177,50	10,1	2,02	3,50	0,950
497		Cru Lamothe-Preignac.	1869	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
498		*Idem*................	1874	1,049	140,0	4,809	1,772	118,30	0,255	225,40	9,8	1,96	3,50	1,312
499		C. des Rochers-Preignac	1869	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
500		*Idem*................	1874	1,077	141,0	4,809	0,483	50,70	»	118,20	9,8	1,96	2,35	0,831

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
				Gers.										
501	Filliol-Duclaux.......	Eauze...............	1877	0,990	134,0	4,906	0,256	»	»	22,40	9,8	1,96	1,80	0,724
502	*Idem*...............	*Idem*...............	1837	0,990	137,0	5,039	0,256	»	»	26,30	8,2	1,64	2,20	1,129
503	Cazaux..............	Monts de Bigorre.....	1876	0,995	132,5	3,080	1,690	Trace.	»	30,00	9,4	1,88	1,40	0,845
504	*Idem*...............	*Idem*...............	1873	0,995	116,0	4,080	1,641	»	»	24,20	8,9	1,78	1,20	0,450
505	Seillan..............	Côtes d'Artignes-Mirande............	1868	0,998	161,0	4,550	1,910	10,80	»	33,50	10,2	2,24	1,50	0,725
				Haute-Garonne.										
506	Depons..............	Cru du chât. Villaudric	1876	0,993	121,0	4,250	2,900	»	1,530	32,30	8,5	1,70	2,40	1,092
507	*Idem*...............	*Idem*...............	1874	0,994	145,0	4,230	0,621	»	1,122	32,00	8,0	1,60	3,00	1,357
508	Henri Pierre..........	*Idem*...............	1872	0,996	118,0	5,240	0,964	»	1,020	29,90	8,8	1,76	4,75	0,572
509	*Idem*...............	*Idem*...............	1875	0,996	125,0	2,950	1,860	»	1,375	28,30	9,2	1,84	1,80	0,683
510	Bénac...............	Saint-Elix...........	»	0,999	155,0	2,950	2,080	Trace.	»	41,30	9,9	1,98	4,45	0,815
511	Fabre...............	Villaudric...........	»	0,993	130,0	5,520	1,760	»	2,550	30,20	9,2	1,84	2,15	0,731
				Gers.										
512	Raymond-Lebbé......	Dané................	1873	0,995	120,0	4,330	0,735	»	1,510	28,80	9,30	1,86	1,50	0,653
513	Wacheux.............	Sauvignon...........	1870	0,996	145,0	2,950	2,560	»	1,480	32,60	10,10	2,02	1,45	0,683
514	Montanier............	Clos la Reine.........	1877	0,994	122,0	4,280	2,290	»	2,040	28,00	8,00	1,60	2,40	0,678
515	*Idem*...............	*Idem*...............	1872	0,994	115,0	4,830	1,414	»	1,530	29,50	8,90	1,78	2,50	1,130
516	Dilhan...............	Côtes du Gers........	1877	0,993	77,0	4,030	1,490	»	1,275	11,40	3,50	0,70	1,40	0,298
517	Marquis de Cugnac...	Ch. Leberon..........	1875	0,997	130,0	3,120	2,080	»	1,375	32,60	10,00	2,00	2,05	0,887
518	*Idem*...............	*Idem*...............	1874	0,997	125,0	3,080	2,880	»	1,645	29,80	9,14	1,82	1,65	0,535
519	Aylies,..............	Ch. Nux, près Barran.	1876	0,995	116,0	4,810	1,240	»	2,040	31,40	7,67	1,53	2,00	0,903
520	*Idem*...............	*Idem*...............	1868	0,995	117,0	4,716	2,150	Trace.	2,040	34,00	8,94	1,78	1,90	0,785
521		C. Laurent-St-Étienne.	1872	0,995	135,0	3,460	0,390	»	0,847	35,50	9,45	1,89	2,50	1,540
522		*Idem*...............	1872	0,994	117,0	3,880	0,312	»	1,377	31,00	9,57	1,91	2,00	1,065
523	Syndicat de Cazaubon.	Bas Armagnac........	1858	0,994	130,0	6,570	2,530	»	»	28,40	10,44	2,08	0,65	0,431
524	N° 7................	*Idem*...............	1877	0,992	124,0	6,540	2,745	»	»	24,20	7,17	1,43	0,90	0,500
525	N° 8................	*Idem*...............	1877	0,992	106,0	4,420	1,641	»	»	21,80	7,20	1,44	0,90	0,452
526	Fouraignan...........	Lectoure............	1874	0,994	125,0	4,280	2,040	»	1,510	28,40	9,60	1,92	1,40	0,767
527	*Idem*...............	*Idem*...............	1870	0,995	155,0	4,410	2,040	14,40	»	42,90	10,85	2,17	0,85	0,449
528	Godin...............	Château d'Aux........	1876	0,993	120,0	6,070	2,645	»	»	26,40	8,37	1,67	1,25	0,669
529	Gabarrot.............	Vic-Fezensac.........	1876	00997	130,0	2,950	2,940	»	0,470	29,70	9,17	1,43	1,65	0,535
				Hérault.										
530	Gaston Bazille........	Méric...............	1877	0,997	131,0	5,060	2,725	»	1,530	26,20	9,7	1,34	2,75	0,342
531	Jacquez..............	Saint-Sauver.........	1876	0,997	173,5	5,910	2,260	Trace.	1,645	30,40	8,1	1,62	2,20	0,757
532	Allien...............	Saint-Georges........	1876	0,995	121,0	4,640	1,760	»	1,275	28,50	8,4	1,76	1,90	0,719
533	*Idem*...............	*Idem*....	1877	0,995	103,0	5,050	2,510	»	2,279	23,80	6,5	1,30	1,30	0,499
534	Langlade.............	Boujan..............	1877	1,004	93,0	7,370	2,425	»	3,290	39,20	5,9	1,18	4,00	0,606
535	François Vien........	*Idem*...............	1877	1,000	94,0	5,950	1,670	»	2,749	30,00	6,3	1,86	2,80	0,441
536	Miquel...............	Saint-Chinian........	1876	0,994	104,0	5,220	1,574	«	1,377	31,30	7,7	1,54	4,50	0,594
537	*Idem*...............	*Idem*...............	1874	0,998	103,0	4,350	1,960	»	2,110	26,80	7,1	1,42	3,50	0,443
538	Dardenne............	*Idem*...............	1877	0,998	88,0	5,110	2,121	»	2,040	27,80	6,9	1,38	4,40	0,618
539	Siefren-Fabre.........	Nézignan-l'Évêque	»	0,997	99,0	4,610	2,828	»	2,295	29,50	7,0	1,40	2,00	0,616
540	Marès...............	Pinot...............	1864	0,996	152,0	4,670	2,474	»	1,530	36,50	9,1	1,82	2,20	0,464
541	De Bronve...........	Petite-Sira...........	1877	0,996	137,0	5,110	0,964	»	1,785	35,50	9,9	1,98	7,90	1,834

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
		Hérault (suite).												
542	Barrat	Aramon-le-Côteau	1877	0,996	82,0	5,060	2,740	»	1,785	25,10	7,5	1,50	5,25	0,757
543	Des Hours	Mézouls	1877	1,000	157,2	3,740	2,495	»	2,350	30,10	9,9	1,98	1,65	0,760
544	De Bronac	»	1872	0,995	146,0	4.540	0,700	3,10	2,230	36,30	7,8	1,56	2,30	1,140
545	Bergen aîné	»	1875	0,997	125,0	3,540	2,520	»	0,940	28,80	7,0	1,40	2,40	0,745
546	*Idem*	»	1877	0,997	98,0	4,350	1,910	»	2,232	24,80	5,4	1,68	3.00	0,486
547	*Idem*	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
548	Lenhart	»	»	0,995	120,0	4,270	1,250	»	1,122	36,00	8,4	1,69	2,75	0,852
549	*Idem*	»	»	0,993	104,0	3,630	1,190	»	2,115	22,00	5,2	1,04	2,80	0,200
550	Blouquier et Lenhart.	Rancio	»	1,052	217,0	3,714	0,838	167,00	Trace.	236,50	11,9	2,38	2,30	0,510
551	C. Gouzin	Malvoisie	1866	1,005	179,0	4,310	1,810	32,27	»	64,40	9,8	1,96	2,90	0,703
552	*Idem*	Madeire	1865	1,067	155,0	3,500	1,330	117,50	»	233,20	8,5	1,70	2,10	0,844
553	A. Bousquet	Vin de raisin pourri	»	1,124	182,0	4,430	1,090	284,60	Trace	431,70	10,0	2,00	2,00	0,676
554	Bazille et Lenhart	Alicante doux	»	1,075	120,0	2,900	0,908	202,80	»	289,00	6,6	1,32	1,95	0,391
555	Grosfils	Alicante cuit	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
556	Léon Barral	Teinture	1876	0,993	144,5	4,680	0,256	Trace.	0,275	36,60	9,2	1,84	1,95	0,873
557	*Idem*	Clinton greffé sur rameau	1877	0,998	135,0	5,173	1,455	5,25	0,325	42,80	9,3	1,80	2,50	1,363
558	*Idem*	Viala franc sur pied	1877	0,998	139,0	8,845	0,838	2,27	0,175	40,30	9,3	1,86	1,20	0,629
559	*Idem*	Herbemond	1877	0,996	169,0	5,200	1,630	Trace.	1,853	29,40	7,0	1,40	1,50	0,600
560	*Idem*	Aramon greffé s. Quinton	1875	0,997	131,0	5,920	0,945	Trace.	0,150	26,20	9,3	1,85	1,20	0,815
561	*Idem*	Concorde	1877	0,995	104,0	4,790	0,503	»	2,927	23,70	7,6	1,52	1,30	0,661
562	*Idem*	Jacquez	1877	0,995	137,0	5,370	1,118	Trace.	0,175	30,00	7,5	1,50	1,50	0,745
563	*Idem*	Norton-Virginia	1877	0,995	105,0	4,772	1,284	»	0,175	25,40	7,6	1,52	1.80	0,639
564	*Idem*	Herbemont	1876	0,996	139,0	5,100	1,025	Trace.	0,200	27,00	8,8	1,76	1,20	0,792
565	*Idem*	Quinton	1877	0,998	137,0	5,328	1,304	6,20	0,415	44,90	8,6	1,72	1,70	0,628
566	Labarthe	Frontignan	»	1,085	125,0	4,260	1,302	202,80	»	321,70	8,7	1,74	3,25	7,880
567	Catalan	Vin rouge	1877	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
568	*Idem*	Picardan madéré	1872	1,002	151,5	5,790	1,280	21,84	Trace.	57,50	8,3	1,66	3,35	0,558
569	*Idem*	Picardan doux	1870	1,077	127,4	2.860	0,590	202,00	»	250,40	6,8	0,96	2,35	0,977
570	*Idem*	Clairette douce	1876	1,060	140,0	3,480	1,590	177,60	»	241,30	8,8	1,76	2,25	0,811
571	*Idem*	*Idem*	1826	1,065	127,0	5,790	1,540	157,70	»	247,80	7,6	1,52	1,60	0,744
572	*Idem*	Malaga (imitation)	1872	0,071	170,0	2,800	»	177,50	1,175	280,70	10,4	2,08	4,10	1,330
573	Casimir Sebes	Muscat	1873	1,075	154,1	4,780	1,090	177,40	»	289,30	8,8	2,40	3,00	1,980
574	Ricome et Bedos.	Tokay vieux n° 5	»	1,055	144,0	4,800	2,300	157,70	Trace.	190,80	10,8	2,16	3,80	0,940
575	*Idem*	Muscat vieux n° 3	»	1,055	238,0	4,200	2,250	157,70	Trace.	187,40	11,6	2,52	3,45	0,924
576	Winberg et Edward	Jeropiga	»	1,047	159,0	3,700	1,090	142,00	Trace.	181,80	9,4	1,88	4,10	0,984
577	*Idem*	Oporto vieux	»	1,034	175,0	3,800	2,020	105,18	Trace.	140,60	10,5	2,10	3,50	1,010
578	*Idem*	Xérès	»	1,005	190,0	4,600	1,210	36,30	»	72,30	10,4	2,08	2,25	0,718
579	*Idem*	Lisbonne	»	1,023	210,0	3,300	1,010	94,60	»	140,00	9,0	1,80	2,20	0,691
580	*Idem*	Madère	»	1,000	195,0	3,700	1,170	24,40	»	55,50	11,6	2,32	2,20	0,740
581	*Idem*	Concentration	»	1,083	189,0	3,530	1,245	233,30	»	336,30	11,3	2,26	2,90	1,134
582	*Idem*	Picardan doux	»	1,092	95,0	4,260	1,471	217,00	»	335,20	5,7	1,14	3,50	0,958
583	*Idem*	Bourret préparé	»	1,086	117,0	3,486	0,181	202,45	»	320,40	6,4	1,28	5,00	2,304
584	Moris et Bergès	Sirop de raisin	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
585	Paulin et Arnaud	Chéry	»	0,997	189,0	3,300	1,540	28,98	»	49,40	11,3	2,25	2,20	0,574
586	*Idem*	Vin de Mesa	»	1,063	182,0	3,600	1,600	177,50	Trace.	229,40	10,0	2,00	3,20	0,951
587	Dieudonné Rouvier	Saint-Georges	»	0,994	124,0	5,710	2,240	»	1,880	31,00	8,4	1,68	2,50	0,831
588	*Idem*	*Idem*	»	1,060	141,0	3,510	1,280	101,14	Trace.	24,00	9,1	1,82	3,00	0,380

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
		Hérault (suite).												
589	Roudigon	Aramon léger	1877	1,001	79,0	4,200	2,020	Trace.	1,645	23,20	5,9	1,18	3,45	0,618
590	*Idem*	*Idem*	1876	0,998	89,0	5,100	2,400	»	0,940	25,00	6,0	1,20	3,40	0,577
591	*Idem*	Aramon ordinaire	1876	0,997	130,0	3,760	2,490	»	1,762	32,40	8,4	1,68	3,45	0,485
592	Tindell	Muscat de Maraussan	»	1,090	119,0	2,700	1,380	209,90	»	32,20	6,5	1,30	3,15	0,911
593	Guiraud père et fils	Marseillan	1877	0,995	99,0	4,650	1,920	»	2,927	23,00	6,8	1,36	1,50	0,588
594	*Idem*	Piquepoul	1877	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
595	*Idem*	*Idem*	1870	0,994	147,0	4,920	2,450	8,10	Trace.	30,50	6,3	1,26	2,40	0,585
596	Barral	Muscat blanc extra	»	1,066	137,0	6,100	1,010	157,00	»	257,80	9,5	1,90	2,35	0,864
597	Campanon Gachon	Muscat de Frontignan.	»	1,065	137,0	4,100	1,380	157,00	»	259,00	9,5	1,90	2,20	0,966
598	Vaissade père et fils	Pézénas	1877	0,998	92,0	5,480	2,600	»	2,279	23,90	6,4	1,28	2,50	0,441
599	*Idem*	*Idem*	1877	0,997	100,0	5,660	2,180	»	2,279	25,70	7,2	1,44	2,50	0,602
600	*Idem*	Morestel	1876	0,995	112,0	4,010	2,600	»	2,115	27,30	7,7	1,54	1,55	0,620
601	Léotard	Terret-Bourret	1875	1,132	96,0	6,725	0,271	355,00	Trace.	467,50	5,2	1,04	5,00	2,160
602	Teissonnière.	Piquepoul (fermentation arrêtée par l'acide salicylique)	1877	1,080	98,0	3,524	0,613	233,50	2,250	279,00	5,3	1,06	2,00	0,986
603	*Idem*	Tokay	1868	1,170	122,0	3,480	0,271	473,30	0,135	585,00	5,3	1,06	4,30	2,280
604	*Idem*	Vin rouge	1877	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
605	Audouard	Aux Barrettes. Picardan doux	1870	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
606	*Idem*	*Idem*	1860	0,995	169,0	4,038	0,181	10,75	»	43,20	10,8	2,16	2,20	0,420
607	*Idem*	*Idem*	1848	1,062	212,0	5,900	0,362	176,20	0,135	270,50	9,2	1,84	5,20	1,176
		Indre.												
608	Société d'Issoudun	Genouillet	1877	0,994	91,0	4,060	0,362	»	»	18,20	8,2	1,64	0,70	0,420
609	*Idem*	*Idem*	1877	0,995	103,0	5,147	1,757	»	1,750	24,00	9,5	1,90	1,00	0,778
610	*Idem*	*Idem*	1877	0,998	94,0	7,620	0,837	Trace	0,125	29,70	5,7	1,24	2,20	0,539
611	*Idem*	*Idem*	1869	0,995	126,0	4,710	0,588	»	2,500	26,00	10,0	2,10	1,00	0,785
612	*Idem*	*Idem*	1876	0,995	112,5	5,386	0,764	»	1,000	30,50	7,3	1,46	2,50	0,897
613	*Idem*	*Idem*	1876	0,994	101,0	5,218	0,256	»	»	24,90	7,9	1,58	1,90	0,894
614	*Idem*	Vin rosé	1877	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
		Indre-et-Loire.												
615	Sergent-Bailli	»	»	0,992	135,0	4,029	0,219	»	2,000	26,30	8,0	1,60	1,50	0,764
616	*Idem*	»	»	1,050	98,0	5,370	0,477	187,30	1,250	269,10	6,8	1,36	2,60	1,122
617	D^e Auxerre	»	1858	0,994	112,5	4,765	0,080	»	1,500	25,90	8,6	1,72	1,50	0,760
618	*Idem*	»	1870	0,994	114,0	4,347	0,080	»	2,000	26,80	8,1	1,62	1,20	0,760
619	Dr Cros	Saint-Maure	1870	0,995	122,2	4,389	0,080	»	1,870	28,80	9,2	1,84	1,20	0,940
620	*Idem*	*Idem*	1870	0,993	94,0	3,604	0,764	»	1,000	30,20	8,4	1,68	2,00	0,592
621	Voisine de la Fresnay.	Côte de la Sablière. Cep breton	1877	0,994	121,0	4,213	0,588	»	2,750	24,30	9,8	1,96	1,50	0,785
622	*Idem*	Cru Caux	1877	0,993	103,0	4,279	0,808	»	2,250	26,00	7,8	1,56	1,80	1,159
623	*Idem*	Cru breton	1865	0,995	103,0	4,557	0,367	»	2,500	25,00	7,6	1,52	1,50	0,692
624	Legavre	»	1874	0,994	103,0	4,229	0,458	»	2,000	24,80	8,0	2,00	2,00	1,146
625	Société d'agriculture	Blanc mousseux Tours.	1874	0,998	134,0	3,745	0,466	12,20	»	43,50	8,7	1,54	1,00	0,229
626	Leveillé	Au Grand-Présilly	1876	0,994	112,0	6,075	0,362	2,20	»	24,50	9,7	0,88	0,50	0,672
627	Achille Louès à Jouët.	Clos de l'Étang	1874	1,002	122,0	4,631	0,181	21,80	»	47,00	7,0	1,52	1,30	0,600
628	Bourdonnier	»	1877	0,999	134,0	6,662	0,481	»	1,750	24,90	7,6	2,10	1,40	1,080

Numéros d'inscription.	Nom de l'exposant.	Nom du cru.	Année de la récolte.	Quantités rapportées à 1 litre de vin. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
						Indre-et-Loire (suite).								
629	*Idem*	Montpouch	1861	0,993	133,0	4,752	0,262	»	»	21,50	10,5	1,66	1,30	0,436
630	Dumesnil	Jouch	1865	0,990	126,0	4,083	0,093	»	»	23,40	8,3	1,46	1,30	0,303
631	Ed. Connand	Chiran	1876	0,994	93,2	4,681	0,080	»	1,370	19,60	7,3	1,46	1,90	1,260
632	Rouillé-Courbe	»	1870	0,993	108,0	3,551	0,458	»	2,000	24,00	7,3	1,46	2,00	0,802
633	*Idem*	»	1876	0,995	103,0	3,511	0,993	»	2,000	25,50	7,3	1,34	2,00	0,840
634	*Idem*	»	1834	0,994	113,5	3,670	0,382	»	1,750	33,00	6,7	1,74	2,00	0,878
635	Ve Nivet de St-Martin	Jouch	1869	0,993	126,0	3,670	0,382	»	1,750	28,00	8,7	1,84	2,00	0,668
636	*Idem*	*Idem*	1873	0,994	108,0	3,590	0,458	»	2,000	27,00	9,2	1,72	2,00	0,706
637	Vincent	Saint-Avertin	1874	0,994	112,0	3,950	0,305	»	2,750	28,30	8,6	1,66	2,50	1,007
638	*Idem*	*Idem*	1851	0,992	121,0	3,117	0,458	»	2,000	23,00	8,3	1,84	2,30	0,840
639	Martineau	Balland	1874	0,992	103,0	2,792	1,298	»	1,250	26,30	9,2	1,66	2,00	0,933
640	Comte Branicky	»	1875	0,994	106,2	3,845	0,160	»	1,620	24,50	8,3	1,72	1,80	1,080
641	Schneider	Chanceaux	1870	0,994	103,0	3,870	0,535	»	1,750	27,00	8,6	1,64	2,80	0,532
642	*Idem*	*Idem*	1877	0,996	93,2	4,598	0,080	»	»	26,50	8,2	1,40	1,70	1,160
643	Ferdinand-Raoul Duval	Marolles	1876	0,994	103,0	5,316	0,611	»	2,000	21,00	7,0	2,00	2,00	0,859
644	C. Coyleux	Bourgueil	1865	0,993	126,0	4,269	0,458	»	2,000	26,00	10,0	1,56	1,30	0,534
645	*Idem*	*Idem*	1834	0,995	117,0	3,260	0,534	»	1,750	24,80	7,8	1,46	1,80	0,233
646	Baron de Pitteurs	»	1874	0,993	112,0	4,269	0,382	»	1,750	24,00	7,3	1,30	3,00	0,933
647	Blanchard	»	1874	0,995	103,0	5,785	0,478	»	1,750	18,80	6,5	1,82	1,80	0,985
648	Guenebault	»	1874	1,017	130,5	2,461	0,350	54,61	»	99,80	9,1	1,70	2,00	0,816
649	Borcherot	»	1874	0,994	90,0	4,788	1,069	»	1,750	25,50	8,5	2,16	2,20	1,006
650	Henry Doucet	»	1874	0,994	152,5	4,478	0,438	Trace.	0,050	55,00	10,8	1,12	3,00	1,258
651	Boissonnot	»	1876	0,993	103,5	4,519	0,514	»	2,750	20,50	5,6	1,68	1,30	0,785
652	C. Menard	»	1874	0,994	103,5	3,944	0,514	»	2,750	25,50	8,4	1,48	2,00	0,692
653	Nau-Douzillé	Mont-Louis	1874	0,993	108,0	3,611	0,224	»	2,500	22,50	7,4	1,52	1,80	0,673
654	Ripault-Pellangé	Fontbet	1870	c,995	103,5	3,906	0,558	»	2,500	21,00	7,6	1,12	2,00	1,028
655	Colliot	Cinq-Mars	1876	0,996	94,0	5,520	0,186	»	0,200	19,50	5,6	1,60	3,90	1,378
656	De Beauvent	Luynes	1870	0,995	94,0	4,269	1,298	»	1,750	25,00	8,0	2,00	2,00	0,896
657	Marquis de Quinemont.	»	1876	0,994	94,0	4,149	1,327	»	1,750	25,50	8,0	1,52	1,50	0,975
658	*Idem*	»	1858	0,993	103,0	4,468	0,535	»	1,750	25,50	7,6	1,52	1,30	0,787
659	Campbel	Vouvray mousseux	»	0,996	130,0	4,398	0,262	Trace.	»	29,50	7,3	1,46	1,20	0,795
660	Eugène Mabille	Clos de Sourdes	1870	0,995	103,5	5,970	0,514	»	2,250	23,00	7,3	1,46	2,00	0,780
661	Dupuy	Roche-Corbon	1846	1,030	83,0	2,001	0,350	78,88	»	124,00	5,8	1,16	2,20	0,981
662	*Idem*	*Idem*	1874	1,060	98,0	5,136	0,613	131,80	2,000	218,00	6,8	1,36	3,50	1,343
663	Pinon	Vouvray	1864	1,020	120,0	2,346	0,350	71,00	»	107,20	8,4	1,68	1,40	0,610
664	Pelen du Cher	Fontenay	1875	0,995	108,0	4,366	1,102	»	2,750	19,50	7,6	1,53	1,50	0,887
665	Fernand Duval	»	1874	0,991	111,0	5,975	0,892	»	0,500	19,50	9,5	1,90	1,80	1,060
666	Paul Fleury	Carte-d'Or	»	1,034	141,0	2,560	0,350	109,23	»	151,00	9,8	1,96	1,00	0,675
667	Guéthrot	Vouvray	1870	0,994	103,0	4,309	1,146	»	1,750	27,80	6,3	1,26	1,50	0,537
						Isère.								
668	Uchet	La Robinette	1875	0,993	135,0	4,163	0,452	0,50	»	26,70	10,1	2,02	0,60	0,480
669	*Idem*	*Idem*	1870	0,993	111,0	3,996	2,827	»	0,500	23,00	9,7	1,94	2,00	1,004
670	*Idem*	*Idem*	1875	0,994	103,0	3,715	0,514	»	2,750	27,50	8,8	1,76	1,50	1,080
671	Rojon	Crucilleux mousseux	1874	1,028	125,5	2,622	0,525	88,75	»	130,50	6,9	1,38	1,00	0,414
						Landes.								
672	Dubio	Claverie	1876	0,993	102,0	4,780	0,181	»	»	18,40	6,5	1,30	1,30	0,600
673	*Idem*	*Idem*	1868	0,996	127,0	4,580	0,090	13,65	»	34,30	8,8	1,70	1,00	0,672

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN.										
				Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
						Landes (suite).								
674	Napias	Chalosse	1861	0,996	126,0	4,825	0,735	»	2,750	26,50	8,8	1,70	2,00	1,040
675	*Idem*	*Idem*	1868	1,005	129,0	5,767	0,682	4,66	2,500	50,00	9,0	1,80	2,30	1,088
676	*Idem*	*Idem*	1832	1,015	107,0	5,625	1,023	80,00	2,350	184,00	5,8	1,20	2,50	1,277
677	Didelin	Pignerol	1870	0,991	144,0	3,818	0,795	«	1,250	32,50	10,0	2,00	1,80	0,594
						Loir-et-Cher.								
678	Buffereau	»	1870	0,992	83,0	4,151	1,041	»	1,000	18,50	5,3	1,00	1,00	0,837
679		Château de Prépatour.	1875	0,997	132,0	3,486	0,452	»	»	17,00	9,0	1,70	0,90	0,720
680		*Idem*	1867	0,995	127,0	4,378	0,954	»	2,000	20,00	7,4	1,40	2,00	0,697
681	Chapu	Clos de la Besnerie	1877	0,993	93,0	4,656	2,753	»	1,000	23,00	6,5	1,20	1,50	0,874
682	Breton-Tessier	Vendôme	1876	0,993	113,5	4,848	1,025	»	»	20,00	7,8	1,50	0,60	0,400
						Cher.								
683	Michel Flachier	Côtes du Rhône	1869	0,990	128,0	3,316	1,419	»	1,000	25,00	8,3	1,60	2,00	0,837
684	*Idem*	*Idem*	1874	1,005	157,0	3,884	0,137	39,44	»	78,40	8,6	1,70	1,00	0,840
685	*Idem*	*Idem*	1876	0,993	102,0	3,723	1,809	»	0,750	23,00	6,4	1,20	2,80	1,000
686		St-Mizier près Roanne.	1870	0,993	121,5	4,484	1,749	»	1,750	27,50	9,0	1,70	1,50	0,554
687		*Idem*	1865	0,995	117,0	4,523	1,590	»	0,750	29,50	8,5	1,50	2,00	0,669
						Haute-Loire.								
688	Vicomte Morteuil	Vin d'Auvergne	1876	0,990	92,0	3,987	0,500	»	2,250	21,00	5,0	0,90	1,80	0,595
689	Faure	»	1876	0,994	108,0	3,527	2,226	»	»	24,00	7,0	1,30	2,00	0,574
690	Robert Blanc	»	1876	0,994	101,0	4,623	1,190	»	0,250	27,80	7,1	1,40	1,30	0,558
691	Grenier	»	1876	0,994	92,0	5,240	1,413	»	1,000	24,50	6,0	1,30	3,00	0,669
692	Leblanc	»	1876	0,993	101,0	5,354	2,529	»	0,250	19,00	3,8	0,70	2,00	0,706
693	Tardif	Montpairoux	1877	9,997	99,0	5,048	0,186	»	0,200	25,80	6,0	»	1,20	0,877
						Loire-Inférieure.								
694	Polo	Muscadet	1860	0,990	118,0	3,187	0,409	»	1,250	22,00	8,0	1,50	3,00	0,765
695	*Idem*	La Caillerie	1870	0,993	128,0	5,044	2,752	»	1,510	33,00	10,0	1,90	1,30	0,744
696	*Idem*	*Idem*	1875	0,994	93,0	4,500	1,264	»	1,500	21,50	5,5	1,20	1,30	0,762
697		Cidre de Pierre Goutte.	1871	1,035	62,5	1,403	»	91,88	»	129,50	3,4	0,80	1,90	1,000
698		Cidre pur goutte mousseux	1876	1,034	65,0	2,787	»	64,21	»	112,00	3,9	0,80	1,50	1,000
						Loiret.								
699	Brouard-Legros	Saint-Jean-de-Praye	1877	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
700	Pin-Hulin	»	1877	0,993	101,0	4,345	1,190	»	1,510	20,50	4,8	0,90	2,00	0,893
701	*Idem*	Aux Aides	1870	0,994	92,2	4,415	0,771	»	0,150	22,20	5,3	1,00	2,00	0,847
702	Brouard-Legros	Saint-Jean-de-Praye	1876	0,993	97,5	3,478	0,771	»	0,150	22,20	6,8	1,40	1,70	0,980
703	*Idem*	Cru des Gauches, côtes de Bionne	1877	0,995	97,5	3,880	0,771	»	0,173	24,50	6,0	1,20	2,00	1,200
704		*Idem*	1876	0,995	95,0	4,660	1,008	»	1,250	23,00	5 0	»	1,80	0,869
705		*Idem*	1876	0,995	81,0	3,093	1,172	»	1,750	21,30	5,7	1,10	1,70	1,012
						Lot.								
706	Piady	Château Crezets	1877	0,992	120,0	3,380	0,252	»	2,000	24,20	7,2	1,20	1,80	0,967
707	*Idem*	Vin rogomme	1870	1,059	144,0	3,300	0,085	111,20	0,2 2	236,80	9,0	1,80	1,50	»
708	*Idem*	Vin blanc	1873	0,990	129,0	3,885	1,025	»	»	19,20	7,1	1,40	1,30	0,362

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
				Lot (suite).										
709	Piady...	Vin muscat..........	1865	1,066	92,0	1,992	0,372	195,00	»	157,00	6,0	1,20	2,50	0,320
710	Pagès du Port........	Albas, côte du Lot....	1877	0,994	126,0	4,192	0,581	»	2,125	26,80	7,5	1,50	1,60	0,967
711	*Idem*...............	»	1872	0,994	105,0	5,352	0,913	»	2,000	25,50	6,3	1,20	1,50	0,767
712	Pélissié-Mirandol.....	Vin vieux...........	»	0,998	105,0	5,575	0,083	»	1,750	30,00	10,0	2,00	2,00	1,057
713	*Idem*...............	Vin de table.........	»	0,992	119,0	3,845	1,203	»	2,000	26,70	8,0	1,40	1,90	0,800
714	Marcoux.............	»	1872	0,994	101,0	4,472	0,160	0,50	1,500	30,50	7,1	1,40	2,00	0,962
715	De la Rousselle.......	Glanes..............	1870	0,992	119,0	4,890	0,335	»	1,750	27,50	9,0	1,90	2,20	1,057
716	*Idem*...............	*Idem*...............	1870	1,005	109,0	3,436	0,493	45,90	Trace.	72,80	11,0	2,20	1,50	0,480
717	Brugalières..........	Chambaud	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
718	*Idem*...............	*Idem*...............	1869	0,994	114,0	4,848	0,083	»	1,500	29,80	8,0	1,60	1,60	0,877
719	*Idem*...............	*Idem*...............	1825	0,994	107,0	4,556	0,161	»	0,750	26,70	9,0	1,70	1,80	0,920
720	Prudy...............	Vin très coloré.......	1877	1,002	135,0	4,556	0,080	25,20	1,875	60,80	7,4	1,40	1,50	0,709
721	Cambornac...........	Cahors..............	1808	0,996	107,0	5,183	0,080	»	0,050	33,20	7,0	1,40	1,70	0,709
722	Deloncle............	Saint-Médard........	1870	0,993	111.0	5,100	0,160	»	0,250	26,60	8,0	1,70	1,70	0,600
723	Calmon..............	Cahors..............	1874	0,993	118,0	4,347	0,722	»	1,250	28,00	8,3	1,80	1,20	0,600
724	Bouchard et fils.......	Verzé...............	1876	0,994	100,0	4,138	1,523	»	1,000	24,00	7,5	1,50	1,50	0,680
725	*Idem*...............	*Idem*...............	1875	0,995	118,0	4,898	1,523	»	2,000	24,20	7,9	1,60	1,00	0,600
726	Eugène Reyssié.......	Saint-Amour........	1876	0,994	104,4	4,347	0,240	»	1,250	24,70	7,4	1,50	1,70	1,000
727	*Idem*...............	Mouilles............	1874	0,995	109,2	3,970	0,240	»	1,500	24,90	7,8	1,60	1,60	0,800
728	Veuve Chassiz........	Prissé..............	1870	0,994	109,0	5,183	0,240	»	1,500	24,70	7,3	1,70	1,00	0,600
729	Laneyric......	Julicnas..	1858	0,993	73,0	4,890	0,882	»	1,750	32,00	5,1	1,00	1,70	0,820
730	Jacques Mathey.......	Lavarette...........	1874	0,994	91,0	5,079	1,283	»	0,500	24,30	6,4	1,30	1,40	0,600
731	Chamussy............	Regnié..............	1876	0,994	99,0	4,281	0,514	»	0,150	24,00	7,3	1,50	1,50	0,980
732	*Idem*...............	*Idem*...............	1868	0,992	121,5	4,326	0,342	»	0,137	28,00	9,0	2,00	1,40	0,904
733	Charlet.............	Lévigny.............	1874	0,993	99,0	5,264	0,342	»	0,140	22,90	7,0	1,40	1,70	0,847
734	Virey...............	Montecan ....,......	1870	0,995	122,5	5,530	1,371	»	0,150	27,50	8,0	1,60	1,50	0,615
735	Paissaud............	Paradis.............	1876	0,992	126,5	3,880	1,542	»	0,170	23,70	7,3	1,50	1,70	0,655
736	Louis Galichon.......	Pot de vin..........	1874	0,995	122,0	4,549	1,371	»	0,187	28,60	8,9	1,70	3,20	0,615
737		»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
738	Humbert.............	Saint-Vérand........	1876	0,995	107,0	5,272	1,079	»	2,000	27,00	7,5	1,51	1,30	0,652
				Saône-et-Loire.										
739	Jules Pasquier........	Thomas..............	1876	0,993	111,0	4,263	1,188	»	1,750	26,70	8,1	1,62	1,58	0,877
740	*Idem*...............	Brouilly.............	1874	0,992	119,0	4,305	1,188	»	1,000	26,80	9,3	1,86	1,50	0,765
241	Charfon.............	Collonges...........	1876	0,996	94,0	4,594	1,371	»	0,175	24,00	6,6	1,33	1,20	0,729
742	*Idem*...............	*Idem*...............	1874	0,994	94,0	5,173	1,714	»	0,212	22,70	6,6	1,30	1,20	0,501
743	Martin..............	Vars-Chânes.........	1874	0,995	108,0	6,173	1,028	»	0,125	26,80	9,0	1,30	1,00	0,547
744	Chernay.............	Solutré.............	1876	0,994	107,0	5,141	1,056	»	2,000	26,80	7,6	1,52	1,20	0,607
745	Bernardin Lapierre...	Saint-Amour.........	1877	0,991	132,0	4,598	0,837	»	1,750	29,50	9,3	1,86	1,60	0,585
746	*Idem*...............	*Idem*...............	1874	0,994	118,0	4,221	0,962	»	1,000	28,20	9,7	1,94	1,50	0,741
747	Ambroise Lapierre....	Romanèche..........	1869	0,992	111,0	4,263	0,753	»	1,500	25,30	8,6	1,72	1,50	0,832
748	Lemonon-Loron......	C. des Paquelets......	1876	0,992	110,0	4,472	1,590	»	1,750	24,10	7,7	1,54	1,50	0,900
749	Metien-Benvet........	Fleurye.............	1877	0,991	120,0	4,263	0,502	»	1,500	23,40	8,3	1,66	1,00	0,877
750	*Idem*...............	*Idem*........	1870	0,991	119,0	5,350	0,585	»	1,500	21,50	7,6	1,52	1,20	0,832
751	De Veydel.......... .	Roses...............	1875	0,992	117.0	3,685	0,362	»	»	19,50	6,8	1,30	1,40	1,056
752	*Idem*...............	Des Prasles..........	1858	0,990	134,0	3,037	0,186	»	»	19,30	7,0	1,40	1,10	0,194
753	Antoine Dejoux.......	De Pouillé, Solutré...	1875	0,991	127,0	3,635	0,543	»	»	20,80	10,0	2,00	1,00	0,600
754	Pierre Jocquelot......	De Chaintré.........	1870	0,991	144,0	3,486	0,362	Trace.	»	23,00	7,4	1,48	1,50	0,432

Numéros d'inscription.	Nom de l'exposant.	Nom du cru.	Année de la récolte.	Quantités rapportées à 1 litre de vin. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
		Saône-et-Loire (suite).												
755	Jacques Charnay......	Solutré..............	1874	0,993	129,0	3,784	0,744	»	»	24,50	7,6	1,52	1,30	0,160
756	Henri Piot...........	Château Pouilly......	1877	0,992	139,0	3,784	0,838	»	»	21,60	9,8	1,96	1,20	0,210
757	Claude Barrat........	Solutré..............	1874	0,994	126,0	3,885	1,125	»	»	24,30	8,3	1,66	1,20	0,278
758	François Gaillardon...	Pouilly..............	1875	0,991	127,0	3,585	0,543	»	»	20,40	9,0	1,80	0,80	0,720
759	Ferret...............	Morgon...............	1876	0,994	104,0	4,661	0,834	»	0,500	24,50	8,2	1,64	1,30	0,720
760	*Idem*...............	*Idem*...............	1870	0,993	114,0	4,460	1,079	»	1,625	26,50	9,0	1,80	1,80	0,697
761	Large................	Fleurye..............	1874	0,993	114,0	4,058	1,494	»	1,675	26,30	8,3	1,66	2,00	0,697
762	*Idem*...............	*Idem*...............	1859	0,993	106,0	3,910	0,132	»	0,750	26,00	7,7	1,54	1,60	0,780
763	Desvignes............	Clos du Rocher.......	1865	0,993	125,0	4,596	0,083	»	1,250	26,30	9,5	1,90	1,60	0,890
764	Crotte...............	Cru de Quarquelin....	1870	0,991	120,0	5,657	0,083	»	1,000	23,20	8,5	1,90	2,00	0,890
765	Muguet-Bonnet........	Brouilly.............	1870	0,993	111,0	4.817	0,583	»	1,250	26,70	7,2	1,84	1,40	0,657
766	*Idem*...............	Thorins..............	1876	0,993	102,0	4,862	0,848	»	1,000	25,30	8,0	1,60	1,50	0,848
767	Portier..............	Moulin-à-Vent........	1877	0,992	139,0	3,978	0,083	»	1,750	32,70	9,7	1,94	2,00	1,102
768	*Idem*...............	*Idem*...............	1876	0,993	120,0	3,403	0,678	Trace.	2,000	30,40	8,3	1,86	1,80	1,054
769	*Idem*...............	*Idem*...............	1870	0,992	124,0	3,580	0,084	»	1,250	27,10	9,2	1,84	1,70	1,054
770	Durieu...............	Lacarelle-Milly......	1876	0,992	118,0	4,066	0,667	»	1,500	25,90	8,2	1,64	1,50	0,890
771	*Idem*...............	*Idem*...............	1874	0,992	116,0	6,021	1,162	»	2,000	23,20	8,7	1,94	1,50	0,540
772	Sigaud...............	Méty..............2.	1876	0,992	100,0	4,420	0,667	»	1,250	22,70	7,1	1,62	1,50	0,826
773	Bender...............	Garanches............	1877	0,992	117,5	4,508	0,508	»	0,500	23,50	7,5	1,50	1,50	0,427
774	*Idem*...............	*Idem*...............	1869	0,993	105,0	4,813	0,848	»	1,200	24,80	7,8	1,56	1,30	0,742
775	Paquier-Desvignes....	Brouilly.............	1870	0,992	115,0	4,862	0,084	»	1,500	26,90	8,0	1,60	1,20	0,827
776	Groslon..............	Douby................	1876	0,992	124,0	3,380	0,132	»	1,250	28,20	7,9	1,58	1,50	0,780
777	D'Eugène Émery.......	Brouilly.............	1874	0,991	119,0	5,304	0,778	»	1,620	22,40	7,7	1,74	1,20	0,593
778	*Idem*...............	*Idem*...............	1870	0,992	116,1	6,409	0,231	»	1,620	25,10	8,7	1,74	1,30	0,742
779	Abel Sauzey,.........	Villié...............	1876	0,994	115,0	3,871	1,102	»	1,750	27,80	8,6	1,92	1,50	0,848
780	Place Talland........	Saint-Lager..........	1874	0,992	105,0	4,862	0,593	»	1,200	23,00	7,4	1,48	1,00	0,615
781	J.-B. Plattel........	Fleurye..............	1870	0,991	119,0	3,580	0,254	»	1,750	25,20	7,9	1,58	1,50	0,848
782	Saulaville-Méras.....	Lantigni.............	1874	0,991	124,0	3,536	0,848	»	1,750	24,80	8,7	1,74	1,90	0,890
783	Alfred Delafond......	Bellevue.............	1876	0,995	122,0	4,594	0,913	»	2,000	27,80	8,2	1,84	1,70	0,630
784	Portier-Legendre.....	La Terrière..........	1877	0,993	131,0	4,549	0,334	»	2,000	29,30	10,0	2,00	1,50	0,967
785	*Idem*...............	*Idem*...............	1858	0,992	113,0	4,685	0,593	»	1,200	28,20	8,0	2,00	1,50	0,742
786	Mouton...............	Laplaigne............	1874	0,991	146,0	3,702	1,162	»	2,250	24,40	7,3	1,46	1,50	0,540
787	*Idem*...............	*Idem*...............	1868	0,992	122,0	3,757	»	»	1,200	25,70	7,8	1,56	1,50	0,678
788	Victor Malachart.....	Regnié...............	1874	0,992	122,0	4,103	0,996	»	2,250	24,80	8,3	1,66	1 60	0,450
789	Jacques Trichard.....	La Roche.............	1875	0,990	133,0	3,468	0,583	»	1,750	25,20	8,0	1,60	1,50	0,657
790	Melimond.............	Brouilly.............	1877	0,994	117,0	4,316	0,132	Trace.	1,500	29,70	8,8	1,76	1,30	0,913
791	*Idem*...............	*Idem*...............	1874	0,993	122,0	4,464	0,424	»	1,250	26,00	8,4	1,68	1,50	0,784
792	Verzier..............	Quincié..............	1876	0,994	113,0	4,464	0,424	»	1,200	26,50	7,7	1,54	1,00	0,764
793	Brouer...............	Tournu...............	1875	0,995	85,0	5,038	0,750	»	2,000	26,80	6,2	1,44	1,50	0,530
794	Broyer...............	Tourmis..............	1874	0,996	115,0	5,967	1,102	»	1,750	27,40	7,9	1,58	1,20	0,614
795	Albert de Surigny....	Champtout............	1875	0,997	97,0	6,055	1,102	»	1,750	25,70	7,0	1,40	1,30	0,699
796	Marquis de Darbantane............	Côte Saint-Jean.......	1861	0,995	104,0	5,834	1,251	»	1,000	29,90	6,6	1,92	1,00	0,699
797	*Idem*...............	Clos des Teppes.......	1874	0,995	90,0	5,215	1.441	»	1,250	27,10	6,4	1,24	1.80	0,678
798	Ville de Givry.......	Gamay des plaines....	1870	0,994	99,0	5,312	0,066	»	1,750	27,00	6,8	1,36	1,00	0,581
799	*Idem*...............	Gamay de côte........	1865	0,996	98,0	6,630	0,678	»	1,750	32,80	7,0	1,40	1,00	0,699
800	*Idem*...............	Gamay de plaine......	1877	0,993	105,0	5,509	1,251	»	1,250	24,10	7,2	1,44	1,30	0,678
801	*Idem*...............	Bois-Chevaux.........	1869	0,996	97,0	3,884	0,198	»	2,000	25,50	6,8	1,36	1,30	0,780

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
		Lot-et-Garonne.												
802		Château Lajouana.....	1871	0,992	129,0	2,720	1,525	»	2,000	27,00	8,3	1,66	2,80	1,328
803		»	1870	0,993	124,0	3,894	0,993	Trace.	1,500	32,80	8,7	1,74	2,80	1,168
804		Château Merle à Puimélan............	1874	0,993	133,0	3,706	0,926	»	1,750	28,00	9,3	1,86	2,80	1,295
805		Côte Lamassas........	1875	0,992	112,0	4,375	0,169	»	1,500	29,80	8,0	2,00	1,50	0,975
806		Saint-Arrican à Nérac..	1870	1,005	129,0	3,808	0,861	34,63	1,750	57,00	7,1	1,42	1,80	1,225
807		*Idem*................	1868	0,993	112,0	5,304	0,084	3,20	2,000	31,03	9,2	1,84	1,30	0,869
808		*Idem*................	1875	0,992	112,0	4,711	0,169	»	2,250	28,0	9,3	1,86	1,20	0,869
809		*Idem*................	1870	1,005	137,0	5,220	0,181	33,08	»	65,5	9 5	1,90	0,50	0,253
810	Marcel Castarède......	Côte Sempesserre.....	1877	0,995	101,5	5,712	0,794	»	2,870	23,8	6,1	1,43	2,50	1,228
811	Castaing............	Bidon...............	1874	0,993	101,5	4,080	1,324	»	1,370	22,0	6,6	1,52	1,80	1,261
		Maine-et-Loire.												
812	Thoreau et fils........	Ch. Lachèze..........	1865	0,994	102,0	3,842	1,125	»	0,750	25,0	6,2	1,64	2,00	1,195
813	*Idem*.	*Idem*................	1869	0,992	124,0	4,386	0,926	»	2,750	27,5	8,7	1,74	2,00	1,095
814	*Idem*................	*Idem*	1870	0,991	121,7	4,420	0,084	»	1,000	22,4	7,2	1,44	1,00	0,752
815	*Idem*................	*Idem*................	1876	0,993	122,0	4,110	0,254	»	1,250	25,8	8,7	2,14	1,20	0,657
		Marne.												
816	Manuel Royal.........	»	»	1,055	81,0	3,656	0,262	101,41	»	220,0	5,6	1,12	1,00	0,508
817		Verzenay mousseux...	»	1,034	96,0	3,382	0,242	105,18	»	253,0	5,2	1,04	1,90	0,487
818		Grand vin très sec....	1874	1,005	129,0	4,940	0,242	33,80	»	61,0	7,0	1,40	1,20	0,445
819		Fin Bouzy très sec....	»	1,047	96,0	4,615	0,242	129,90	»	193,4	5,2	1,04	1,00	0,551
820	Gustave Fagot........	Rilly-la-Montagne.....	1876	0,993	103,5	3,350	0,169	»	1,000	22,1	7,9	1,58	1,50	0,962
821	*Idem*................	»	1868	0,993	119,5	2,140	0,339	»	1,250	23,5	7,4	1,48	1,80	0,875
822	*Idem*................	»	1874	0,994	112,5	3,226	0,169	»	1,500	23,0	8,2	1,64	1,30	0,427
823	*Idem*................	»	1846	0,994	112,5	3,624	0,254	»	1,250	22,0	8,3	1,66	1,50	0,840
824	*Idem*	»	1861	0 995	103,0	3,447	0,254	»	1,000	24,3	7,5	1,70	1,30	0,997
825	*Idem*	»	1857	0,995	103,5	3,182	0,254	»	1,750	23,2	7,8	1,56	1,30	0,840
826	*Idem*	»	1865	0,993	126,0	3,580	0,254	»	1,750	27,0	8,8	1,96	1,80	1,032
827	*Idem*................	Vin blanc tranquille..	1869	0,994	106,0	4,387	0,242	Trace.	»	20,3	6,0	1,80	1,00	0,551
828	*Idem*	»	1868	0,993	116,5	4,615	0,242	0,50	»	26,3	7,9	1,98	1.80	0,445
829	*Idem*	»	1865	0,990	137,0	3,656	0,262	»	»	21,5	7,0	1,40	1,00	0,445
		Meurthe-et-Moselle.												
830	Didelot..............	Mont-le-Vignoble.....	1868	0,992	110,0	3,480	0,181	»	»	18,0	6,4	1,28	1,30	0,618
831		Vin de paille.........	1870	0,992	127,5	3,910	2,052	»	1,000	23,3	8,8	1,76	1,90	1,062
832	Rollet...............	Thiaucourt...........	1868	0,992	117,5	3,713	0,169	»	1,500	23,8	8,2	1,64	1,80	0,840
833	*Idem*	*Idem*................	1865	0,990	148,0	3,049	0,254	Trace.	1,750	27,5	9,2	1,84	1,30	0,735
		Nièvre.												
834	Faiseau-Laval.........	»	1876	0,995	108,0	5,300	0,596	»	2,000	25,5	7,7	1,50	1,80	0,700
835	Alphonse Guédant....	»	1876	0,994	99,0	3,456	0,186	»	»	17,4	7,0	1,48	0,90	0,630
836	*Idem*	»	1870	0,997	110,0	4,032	0,186	»	0,150	24,5	7,8	1,76	1 20	0,787
		Puy-de-Dôme.												
837	Bertrandon...........	Bourdouille..........	1876	0,994	103,0	4,117	0,397	»	1,500	21,8	6,8	1,56	1,80	0,913
838	*Idem*	*Idem*	1874	0,993	95,0	4,454	2,648	»	1,000	19,2	6,7	1,34	2,00	1,112

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
				Basses-Pyrénées.										
839	Lacrouts	Vin de Jurançon	1870	0,999	115,0	4,980	0,331	15,55	1,500	47,2	8,2	1,84	1,3	0,780
840	*Idem*	»	1865	1,000	128,0	4,352	2,317	16,90	0,275	55,0	7,4	1,48	1,5	1.195
841	*Idem*	»	1870	1,008	145,0	5,976	1,525	35,50	»	76,0	10,1	2,02	0,8	0,312
842	*Idem*	»	1875	0,999	140,0	4,332	0,181	18,58	»	47,0	9,8	1,96	1,3	0,912
843	Rousseau	»	1864	0,992	133,0	5,372	2,118	»	1,000	31,0	9,3	1,86	3,0	1,228
844	Champagne	»	1869	1,013	140,0	6,170	1,267	47,33	»	91,9	9,8	1,96	1,3	0,792
845	Mézères-Lezons	Clos de Portoteni	1873	0,992	121,0	5,179	0,264	»	1,750	31,8	9,7	1,94	1,5	0,780
846	*Idem*	*Idem*	1874	0,992	124,0	5,345	0,397	»	1,250	29,8	9,8	1,96	1,5	0,316
847	*Idem*	*Idem*	1875	0,994	124,0	5,378	0,132	»	2,750	35,0	9 4	1,88	1,8	1,029
				Pyrénées-Orientales.										
848	Sebe	Rancio	1871	0,996	210,0	5,478	0,181	6,31	Trace.	58,0	10,7	2,14	3,8	0,180
849	Numa	Grenache	1876	1,033	149,0	3,187	0,264	109,56	2,500	162,3	10,4	2,08	1,9	1,321
850	Joseph Sauvy	Vin rouge pour coupage	1876	0,996	134,0	3,187	0,132	6,10	2,500	41,0	11,0	2,20	5,8	1,035
851	*Idem*	Grenache	1876	1,058	141,0	2,400	0,186	173,55	Trace.	229,0	9,8	1,96	2,0	0,951
852	Jaubert	Vin rouge	1877	0,992	143,0	3,610	1,398	»	3,000	33,0	11,0	2,20	4,0	0,901
853	*Idem*	Grenache	1875	1,064	154,0	3,840	0,466	195,25	»	248,0	9,9	1,98	2,4	0,857
854	Justin Francès	Grenache doux	1877	1,025	144,0	2,988	1,669	109,23	0,500	129,0	10,0	2,00	2,5	1,009
855	*Idem*	Rancio	1870	1,015	152,0	4,450	1,483	170,00	1,250	205,0	10,6	2,12	1,5	0,986
856	Salaman	Vin rouge ordinaire	1877	0,993	119,0	4,440	0,860	»	2,250	29,3	9,2	1,84	2,0	0,731
857	Alzille	Muscat	1873	1,144	94,0	4,944	0,186	390,50	»	501,0	6,5	1,30	3,4	1,390
858	Jean Carles	Vin rouge	1875	0,993	133,0	4,025	0,807	»	2,250	30,0	9,0	1,80	3,0	0,578
859	*Idem*	*Idem*	1876	0,992	143,0	3,901	0,484	»	2,250	27,0	8,4	1,68	3,0	0,595
860	Talairack	Vin de coupage	1877	0,995	143,0	3,212	1,506	»	2,000	36,6	6,0	1,20	4,0	0,799
861	*Idem*	Muscat	1869	1,076	134,0	2,938	0,558	260,33	»	296,8	7,3	1,46	2,6	0,138
862	*Idem*	*Idem*	1877	1,114	131,0	2,880	0,186	347,10	»	419,3	6,2	1,24	3,2	1,109
863	Cortarde-Buart	Collioure	1877	1,015	114,0	5,730	1,483	80,80	2,250	114,5	9,9	1,98	2,0	1,360
864	Talairack	*Idem*	1870	1,124	100,0	3,585	0,090	284,00	Trace.	451,5	7,0	1,40	2,5	1,728
				Jura.										
865	Faton	Arbois	1874	0,992	143,0	5,610	0,484	»	1,500	24,5	8,8	1,76	1,5	0,546
866	Martin	*Idem*	1876	0,993	125,0	4,382	0,181	»	0,080	22,8	6,4	1,28	1,6	0,850
867	Gaudet	*Idem*	1865	0,994	126,0	3,696	0,271	»	0,150	24,0	8,0	1,60	1,4	0,429
868	Tournier	Salins	1874	0,995	118,0	5,411	1,432	»	2,750	30,0	10,7	2,14	2,8	0,799
869	Suffisant	*Idem*	1877	0,995	122,0	4,519	0,341	»	3,000	28,0	9,4	1,88	3,0	0,901
870	Devaux	Lons-le-Saulnier	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
871	Alex. Vincent	Poligny	1874	0,990	136,0	4,877	0,409	»	3,250	27,0	9,6	1,92	2,3	0,884
872	Vuillermé	*Idem*	1870	0,995	115,0	3,581	0,181	»	0,020	24,3	7,0	1,40	1,3	0,672
873	Baille	*Idem*	1868	0,991	125,0	5,010	1,458	»	1,250	23,5	6,2	1,24	1,8	0,629
874	Bertucat	Château-Châlons	1865	0,993	148,0	4,382	0,090	0,50	0,300	30,7	6,7	1,34	1,4	0,816
875	Crolet	Conliège	1877	0,996	94,0	5,270	3,525	Trace.	1,500	24,8	6,7	1,34	1,8	0,713
876	Perrot	*Idem*	1874	0,993	112,0	5,478	1,590	»	0,750	20,0	6,0	1,20	2,3	0,910
877	Gréa	Beaufort	1874	0,093	107,0	5,375	0,818	»	2,750	23,0	5,3	1,06	1,5	0,765
878	Martin	Arbois	1870	0,992	158,0	4,133	0,181	0,50	»	30,7	9,8	1,96	1,5	0,528
879	*Idem*	*Idem*	1865	0,992	148,0	3,685	0,090	»	»	26,7	7,6	1,52	0,9	0,792

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN.										
				Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
						Rhône.								
880	Paret	Côte-Rôtie	1874	0,994	128,0	4,453	0,645	»	2,000	34,5	9,0	1,80	3,0	1,129
881	*Idem*	*Idem*	1870	0,993	124,0	5,253	0,699	»	1,750	30,5	7,3	1,46	2,0	0,646
882	*Idem*	*Idem*	1876	0,992	128,0	5,650	0,968	»	2,000	31,0	6,0	1,20	3,0	1,303
						Jura.								
883	Compagnon	Vin de paille, Salins	1840	1,043	141,0	4,656	0,271	123,30	»	182,0	5,9	1,18	3,2	0,163
884	Baille	Vin jaune, Poligny	1865	0,990	135,0	3,237	0,090	Trace.	»	27,5	9,8	1,96	1,0	0,672
885	Lachat	Vin de paille, Poligny	1842	1,080	114,0	5,577	0,452	177,50	Trace.	303,0	7,9	1,58	3,1	1,848
886	Bary	Château-Châlons	1848	1,045	148,0	4,730	0,090	117,00	»	201,6	10,3	2,06	2,0	1,176
887	Bertucat	*Idem*	1865	1,034	148,0	4,082	0,090	107,93	»	158,9	10,3	2,06	1,8	1,152
888	Rémond	Beaufort	1868	0,992	141,0	3,408	0,271	»	»	19,0	6,0	1,20	1,1	0,590
						Haute-Savoie.								
889	Frangy	Vin rouge	1870	0,995	99,0	5,063	2,530	»	0,750	22,8	7,5	1,50	2,3	0,792
						Yonne.								
890	Renard	Chablis du Mont-de-Milieu	1868	0,993	120,0	3,237	0,362	»	»	19,8	5,6	1,12	1,1	0,912
891	*Idem*	Chablis Moutonne	1869	0,995	95,0	3,080	0,814	»	»	19,5	5,7	1,14	1,2	0,792
892	Hacquart	Côte de Vincelotte	1865	0,997	85,0	4,233	0,795	»	0,750	25,0	6,0	1,20	2,0	,6530
						Seine-Inférieure.								
893	Cavaillier	Arques (cidre)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
894	Daniel Fourquot	Eu (cidre)	»	1,003	36,5	0,966	0,350	Trace.	»	16,7	1,8	0,36	1,0	0,566
						Tarn.								
895	Mercadier	Château de Linardier	1875	1,018	91,0	5,941	0,350	48,90	»	92,0	6,3	1,26	2,0	0,727
896	Azemar	Gaillac	1875	1,026	96,0	3,360	0,180	123,30	»	220,0	6,4	1,28	2,0	0,498
897	*Idem*	*Idem*	1870	0,995	112,5	5,187	1,190	»	0,500	36,5	8,0	1,60	3,0	0,910
						Tarn-et-Garonne.								
898	Duhard	Lamagistère	1874	0,995	103,0	3,818	0,794	»	1,000	26,5	8,6	1,72	3,5	1,207
899	*Idem*	Chât. de la Moussonne.	1876	0,995	112,5	4,484	1,195	»	0,750	38,8	7,2	1,45	2,3	0,940
900	Pedro Goulard	Lavilledieu	1875	0,998	108,0	4,617	0,785	»	0,575	29,0	6,8	1,36	1,3	0,838
						Gironde.								
901	Fargues de Laugon	Château Rieussec	1859	0,999	162,0	4,686	0,687	19,10	1,750	55,0	11,3	2,26	0,5	0,223
902	*Idem*	*Idem*	1869	1,060	117,5	4,224	0,186	135,20	»	231,6	8,2	1,64	2,3	1,281
902	*Idem*	*Idem*	1874	1,037	141,0	4,120	0,186	91,30	»	170,5	9,8	1,96	2,4	0,857
904	*Idem*	Cru Peyron	1874	1,034	112,5	4,176	0,186	81,40	»	147,1	7,8	1,56	2,6	1,351
905	*Idem*	Cru des Tuileries	1870	1,023	120,0	3,888	0,186	66,00	»	116,8	8,4	1,68	1,8	0,768
906	Cazevert	Cru Cazevert	1869	1,015	144,0	4,944	0,686	36,20	1,750	60,0	10,0	2,00	0,5	0,303
907	Leves	Cru de Sivadous	1869	1,017	142,0	3,985	0,486	75,00	2,000	107,0	9,9	1,98	0,5	0,459
908	*Idem*	*Idem.*	1874	1,034	127,0	4,032	0,186	101,40	»	152,5	10,7	2,14	2,1	1,118
909	Rions	Château Jourdan	1869	0,992	167,0	3,600	0,186	0,50	»	32,0	11,8	2,36	1,1	0,815
910	*Idem*	*Idem*	1874	0,994	140,0	3,600	0,186	0,50	»	27,7	10,2	2,24	1,6	0,878
911	Tabanac	Pavillon de Margoton	1870	1,018	127,5	3,292	0,186	63,11	»	101,0	7,0	1,40	2,3	0,878
912	*Idem*	*Idem*	1873	0,998	150,0	4,120	0,186	6,40	»	40,2	10,5	2,10	2,1	0,582
913	*Idem*	Château Plassan	1869	1,000	144,0	3,888	0,186	16,10	»	51,3	7,9	1,58	1,4	0,206
914	*Idem*	*Idem*	1874	1,010	123,0	4,460	0,256	43,03	»	77,6	8,6	1,72	2,2	0,873
915	Podensac	Château Chavert	1869	1,020	140,0	3,984	0,186	61,73	»	113,6	9,8	1,96	2,8	1,421

Numéros d'inscription.	Nom de l'exposant.	Nom du cru.	Année de la récolte.	Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
		Gironde (suite).												
916	Podensac............	Château Chavert......	1874	1,005	152,0	6,273	2,743	23,55	2,000	55,0	10,3	2,06	1,8	0,885
917	Sainte-Croix-du-Mont.	Château Lamarque....	1865	1,018	129,0	4,944	0,186	57,82	»	105,0	9,0	1,80	3,2	0,608
918	*Idem*...............	*Idem*...............	1867	1,032	145,0	4,944	0,186	86,06	»	151,3	10,1	2,22	2,8	0,955
919	*Idem*...............	*Idem*...............	1870	1,014	139,0	4,656	0,271	49,26	»	94,2	9,7	1,94	3,0	0,744
920	*Idem*...............	Clos Vertheuil........	1870	1,016	152,0	3,542	0,375	70,00	2,000	101,0	10,6	2,12	1,5	1,141
921	*Idem*...............	*Idem*...............	1874	1,057	126,0	3,544	0,271	142,00	»	227,0	8,8	1,76	2,9	0,805
922	Cerons..............	Château Cerons Larouquey............	1870	1,050	124,0	4,617	0,186	123,40	»	202,5	8,6	1,72	2,8	1,281
923	*Idem*...............	*Idem*...............	1876	1,052	147,0	4,907	0,656	150,30	2,750	207,0	10,2	2,24	1,8	0,439
924	Château-Lagranges....	Médoc............	1871	0,997	109,0	3,985	1,030	»	2,250	25,0	8,6	1,72	1,8	0,665
925	Calon-Ségur..........	*Idem*...............	1871	0,995	102,0	3,616	0,562	»	2,250	27,0	7,3	1,86	1,5	0,838
926	Rauzais-Ségla.........	*Idem*...............	1873	0,995	122,0	3,726	0,656	»	2,750	27,0	9,3	1,86	1,8	0,815
927	Gruau-Laroze.........	*Idem*...............	1873	0,996	127,0	3,911	1,499	»	2,500	27,0	9,3	1,86	1,8	0,745
928		Château Beychevelle..	1873	0,995	129,0	3,911	1,780	»	2,250	27,0	9,6	1,92	1,8	0,287
929	Laurent..............	Ile Verte............	1871	0,995	100,0	3,530	1,274	»	2,250	26,0	8,0	1,60	1,5	0,708
930	*Idem*...............	*Idem*...............	1872	0,997	85,0	3,569	0,271	»	2,000	26,0	7,3	1,46	1,0	0,849
931	*Idem*...............	*Idem*...............	1873	0,996	106,0	3,957	0,504	»	2,000	29,0	7,4	1,49	2,0	0,867
932		Grand-Soussan, Médoc.	1871	0,995	90,0	3,686	0,232	»	1,750	24,0	6,3	1,25	1,0	0,837
933		*Idem*...............	1872	0,996	95,0	3,569	0,310	»	1,750	26,0	6,7	1,34	1,0	0,778
934		*Idem*...............	1873	0,994	99,0	3,811	0,339	»	1,500	25,7	7,0	1,40	2,0	0,932
		Var.												
935	Castillan............	Sorgues.............	1877	0,995	127,0	3,423	1,274	»	2,250	29,0	10,0	2,00	3,5	0,513
936	Lacanore............	Côte de Faron........	1876	0,993	124,0	4,268	0,659	»	2,000	27,0	8,3	1,66	0,8	0,556
937	*Idem*...............	*Idem*...............	1877	0,994	124,0	3,453	0,504	»	2,250	28,0	8,6	1,72	0,8	0,495
938	Magnan..............	La Tour Sainte-Anne..	1868	0,995	136,0	5,589	0,186	Trace.	0,175	30,0	9,8	1,96	1,8	1,002
939	*Idem*...............	*Idem*...............	1867	0,993	130,0	5,346	0,186	»	0,175	27,6	7,1	1,22	1,2	0,862
		Vienne.												
940	Doussaint............	Martigny............	1858	0,994	113,0	4,276	0,186	»	0,250	26,2	7,7	1,54	1,2	0,815
941	*Idem*...............	*Idem*...............	1875	0,994	101,0	3,936	0,186	»	»	29,0	7,1	1,42	0,8	0,769
942	*Idem*...............	*Idem*...............	1846	1,007	102,0	5,929	0,185	30,53	»	58,2	7,1	1,42	1,2	0,815
943	*Idem*...............	*Idem*...............	1877	0,995	100,0	3,880	0,776	»	2,750	24,0	7,3	1,46	1,0	0,814
944	*Idem*...............	*Idem*...............	1870	1,003	113,0	3,957	0,349	42,00	2,250	54,0	7,2	1,04	1,0	0,627
945	*Idem*...............	Château Messené......	1876	0,995	113,0	4,578	1,041	»	2,000	25,0	7,3	1,46	1,0	0,527
946	Mérine..............	Clos de la Ronde.....	1870	0,996	147,0	4,538	1,218	»	2,000	31,0	9,0	1,80	1,5	0,652
947	Bertrand............	Clos de la Haute-Payre.	1877	0,996	114,0	3,264	0,559	8,57	»	27,4	7,9	1,58	1,4	0,511
948	*Idem*...............	Château Messené.....	1869	0,993	117,0	3,338	0,155	»	1,750	24,5	7,6	1,52	1,5	0,538
949	Duc des Cars.........	Clos de la Montamise..	1865	0,992	132,0	3,552	0,271	»	»	19,2	6,3	1,26	1,5	0,628
950	Chevrier............	Clos du Puy-Grenier..	1877	0,997	102,0	5,005	0,186	5,68	»	27,0	7,0	1,53	1,5	0,559
951	De Croy.............	Bonneuil-Matours.....	1870	0,991	102,5	3,676	0,598	»	1,250	19,5	7,0	1,40	1,5	0,775
952	*Idem*...............	*Idem*...............	1875	0,991	117,0	3,628	0,588	»	3,500	20,5	6,6	1,32	2,0	0,906
953	Arbellot.............	Clos de Pons de Misère.	1874	0,995	98,0	4,021	1,102	»	1,250	30,0	7,0	1,40	2,0	0,821
954	*Idem*...............	Clos du Chapitre.....	1877	0,995	81,0	5,980	0,674	»	4,200	22,0	6,0	1,40	2,0	0,355
		Yonne.												
955	Justinart............	Chablis mousseux.....	»	1,034	109,0	3,793	0,262	101,52	»	146,8	7,6	1,52	2,0	0,392
956	Fèvre...............	Côte des Devoirs......	1870	0,994	122,0	3,922	0,449	»	2,750	33,0	8,5	1,70	1,0	0,426

Quantités rapportées à 1 litre de vin (columns Densité through Alcali des cendres).

Numéros d'inscription.	Nom de l'exposant.	Nom du cru.	Année de la récolte.	Quantités rapportées à 1 litre de vin. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO³HO.	Crême de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
			Yonne (suite).											
952	Le Noble-Bourbon....	»	1875	0,994	102,0	4,229	0,144	»	2,250	25,0	7,5	1,70	1,5	0,504
958	*Idem*................	»	1865	0,994	122,0	3,471	0,224	»	2,500	32,0	7,8	1,56	1,5	0,426
959	Boudart............	Francy Palotte.......	1874	0,993	117,0	3,791	0,735	»	2,000	24,0	6,6	1,32	2,5	0,764
960	*Idem*................	Francy Boudart.......	1865	0,991	149,0	4,059	0,588	»	2,500	28,0	10,0	2,00	3,0	0,515
961	*Idem*................	Francy Palotte........	1858	0,992	126,0	4,021	0,588	»	3,250	23,5	8,3	1,66	2,0	0,592
962	Textoris..............	Olivotte............	1861	0,997	91,0	3,710	0,374	»	1,200	40,0	6,8	1,31	2,0	0,299
963	*Idem*................	*Idem*................	1865	0,996	102,0	3,868	0,735	»	2,250	37,0	7,2	1,45	2,5	0,592
984	Jolly-Plait...........	Maligny près Chablis..	1865	0,991	122,0	3,983	0,588	»	1,250	19,5	7,6	1,52	1,5	0,592
965	Armand Dumaresq....	Petit Quincy, Épineuil.	1868	0,995	102,5	3,868	1,837	»	2,000	24,0	7,8	1,56	2,0	0,496
966	François.............	Cru de Boucicault....	1874	0,997	122,0	3,750	0,449	»	2,500	31,0	8,6	1,73	3,0	0,758
967	*Idem*................	*Idem*................	1865	0,992	132,0	3,670	0,320	»	1,500	27,5	9,3	1,86	1,5	0,205
968	Bonneville-Duché.....	Côte Chaumont.......	1874	0,995	93,0	3,944	0,882	»	1,000	24,5	7,0	1,66	2,0	0,725
969	Barat Laviné..........	Joigny..............	1876	0,995	100,0	5,139	0,190	»	1,500	27,0	7,0	1,40	2,0	0,800
970	*Idem*................	Côte Saint-Jacques...	1870	0,995	95,0	4,012	0,600	»	0,900	25,0	6,7	1,60	1,8	0,600
971	Guillaume Romain....	Côte de Charnier.....	1874	0,995	115,0	4,089	0,700	»	1,700	24,5	8,2	1,45	1,9	0,700
972	*Idem*................	*Idem*................	1877	0,995	102,5	4,060	0,735	»	3,500	25,0	7,3	1,46	2,0	0,592
973	Bourbault............	Côte Saint-Jacques....	1876	0,973	97,5	4,473	2,572	»	2,500	24,5	7,6	1,52	3,0	non dosé
974	Zanotte..............	Saint-Aubin..........	1876	0,995	102,0	3,940	0,749	»	2,750	36,0	7,1	1,42	2,5	0,504
975	Couturier............	Villiers-Saint-Benoist..	1876	0,995	96,0	5,466	1,048	»	1,500	26,5	7,0	1,40	2,0	0,374
976	Picard............ ...	Saint-Julien-du-Sault..	1872	0,994	102,0	5,506	1,273	»	2,250	30,0	7,1	1,43	2,0	0,467
977	*Idem*................	*Idem*................	1874	0,995	96,5	4,708	1,123	»	1,200	25,0	6,9	1,38	2,0	0,486
978	Bouvet...............	Côte Verger Martin...	1870	0,993	110,0	3,970	1,220	»	0,900	26,0	7,7	1,55	2,0	0,500
				Seine.										
979	Guitard...............	Cidre................	»	1,004	61,0	4,668	»	»	1,200	35,0	4,3	0,86	3,0	1,533
980	Acquart......	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
981	Glissière..............	»	»	1,018	34,0	6,169	»	23,66	»	64,0	2,3	0,47	2,0	1,264
				Nord.										
982	Carpentier....... ...	Bière................	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
983	Lecler...............	Bière brune de Lille..	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
984	*Idem*................	Bière grisette...	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
985	Bustruelle............	Douai................	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
				Pas-de-Calais.										
986	Luglien Leroy........	Bière................	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
987	*Idem*................	*Idem*................	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
988	Blanquet frères.......	*Idem*................	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
989	*Idem*................	*Idem*................	»	1,011	62,5	0,851	»	6,17	»	54,0	4,3	0,86	1,4	0,545
				Rhône.										
990	Vinkler..............	Bière de Lyon.......	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
				Seine.										
991	Bretaux..............	*Idem*................	»	1,008	64,5	0,822	»	4,11	»	46,0	4,5	0,90	1,5	»
992	Lux et comp.........	Bière Salvador........	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
993	Fanta................	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
994	Pavard...............	Saint-Germain-en-Laye	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
995	*Idem*................	Bière jeune.........	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN.										
				Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
		Bouches-du-Rhône.												
996	Velten	Pour l'exportation	»	1,011	62,5	0,851	»	6,17	»	54,0	4,3	0,86	1,4	0,545
		Savoie.												
997	Dolin	Vermout	1876	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
998	Comoz	*Idem*	»	1,016	159,0	»	»	82,2	»	103,3	»	»	1,9	0,590
		Bouches-du-Rhône.												
999	Noilly Prat	Vermout	»	1,008	180,0	»	»	48,9	»	84,6	»	»	1,3	0,769
1000	*Idem*	*Idem*	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
		Aude.												
	Louis Martin	Montrachet, près Lézignan	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
		SÉRIE A.												
		Aramon	1877	0,999	75,0	6,432	1,398	»	0,100	23,7	4,2	0,84	2,9	0,535
		Grenache	1877	0,990	165,0	2,784	2,143	»	0,150	24,5	11,0	1,40	0,7	»
		Rouge coupage	1876	0,996	115,0	5,048	1,025	»	0,390	25,7	4,6	0,92	2,8	»
		Blanc de grenache	1877	0,989	157,0	3,888	0,838	Trace.	»	20,3	8,1	1,02	0,6	0,675
		Carignagne	1877	0,992	145,0	3,456	0,186	»	0,150	23,9	8,9	1,38	1,7	0,950
		Rouge coupage	1877	0,995	130,0	4,224	1,025	»	0,140	29,0	8,0	1,60	3,4	0,662
		Clairette	1877	0,989	155,0	2,880	1,304	2,0	»	19,3	6,8	1,36	1,0	0,675
		Carignagne	1857	0,992	242,5	3,984	0,271	»	»	22,9	7,9	1,58	1,2	0,885
		Terret noir	1877	0,992	125,0	3,552	0,273	»	»	17,7	6,9	1,39	1,7	1,328
		Vin de coupage C	1876	0,995	142,5	4,224	1,118	2,0	0,165	30,2	8,9	1,78	3,2	0,202
		Vin de coupage	1877	0,994	135,0	4,136	1,304	»	0,145	27,7	7,9	1,58	2,9	0,675
		SÉRIE C.												
		Carignagne égrappé rouge (*bis*)	1877	0,992	135,0	3,600	0,279	Trace.	0,125	25,5	6,8	1,36	1,0	0,569
		Carignagne fait en blanc	1877	0,992	135,0	4,176	»	»	Trace.	24,0	7,6	1,52	0,8	0,815
		Rouge coupage	1869	0,999	140,0	4,767	»	2,55	0,175	43,5	10,0	2,40	5,5	0,768
		Piquepoul sec (2 *bis*)	»	0,989	135,0	2,160	»	Trace.	»	13,4	5,0	1,00	1,0	0,652
		Terret gris	1877	0,991	115,0	3,408	»	»	»	17,7	6,1	1,22	1,5	0,722
		Terret noir, égrappé rouge	1877	0,992	122,0	3,120	»	Trace.	0,150	19,5	6,1	1,22	1,4	0,815
		Rouge coupage (1 *bis*)	1877	0,994	132,0	4,032	0,932	»	0,415	29,5	7,5	1,50	3,0	0,628
		Carignagne pl. rapport.	1877	0,997	100,0	5,184	1,584	»	0,125	26,7	7,4	1,48	3,0	0,569
		Rose de grenache	1877	0,987	152,0	2,496	0,932	»	»	18,7	7,0	1,40	1,4	0,699
		Aramon et Carignagne.	»	0,997	92,0	3,360	1,491	»	0,415	25,4	6,4	1,28	3,2	0,536
		SÉRIE M.												
		Tokay	1877	0,987	133,3	2,270	0,342	»	»	21,3	8,0	1,60	2,0	0,958
		Malvoisie	1877	0,990	143,0	3,791	1,113	Trace.	»	20,0	7,6	1,32	2,0	0,703
		Cépages isolés (blanc doux	»	0,991	152,0	5,218	2,745	4,37	»	34,3	11,0	2,56	1,5	0,809

Numéros d'inscription.	Nom de l'exposant.	Nom du cru.	Année de la récolte.	Quantités rapportées à 1 litre de vin.										
				Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
		Aude (suite).												
		Piquepoul sec........	»	0,987	145,0	2,230	0,171	»	»	13,0	6,5	1,10	1,3	0,660
		Rouge coupage, type Sigear.............	1877	0,999	148,0	7,671	2,311	»	0,100	31,5	10,2	2,44	1,3	0,745

APPENDICE. — VINS NON EXPOSÉS.

		Vin blanc (Alsace)...	»	0,998	91,0	2,74	2,96	»	»	20,1	6,0	»	2,6	»
		Vin rouge (*idem*).....	»	0,996	91,5	4,77	0,998	Trace.	»	26,5	5,8	1,56	2,7	1,907
		Vin blanc (*idem*).....	»	0,995	115,0	3,94	1,215	»	1,61	22,6	7,2	1,628	1,8	0,588
		Vin rouge (*idem*).....	»	0,998	90,0	4,25	1,701	»	1,84	23,8	5,4	1,48	2,0	0,994
		Vin rouge Loire......	»	0,994	97,0	4,10	1,530	»	»	17,9	6,1	1,2	4,975	0,788
		Vin de St-Just-s.-Loire.	»	»	110,0	»	»	»	»	15,0	6,6	1,2	»	»
		Vin de Bayeu pr. Mâcon	»	»	110,5	»	»	»	»	18,0	6,5	1,1	»	»
		Vin de Rancio (Basses-Pyrénées)..........	1868	1,045	168,0	3,50	»	144,0	»	186,2	11,7	2,8	5,35	1,300
		Vin de St-Just-s.-Loire.	»	0,995	106,0	4,84	2,378	»	1,380	25,5	7,2	1,44	1,9	0,799
		Idem................	»	0,997	90,0	4,84	2,788	»	0,690	23,6	5,2	1,44	1,6	1,066
		Idem................	1880	0,995	91,5	3,94	2,464	»	1,610	22,5	6,0	1,20	2,0	0,791

VINS ÉTRANGERS.

PORTUGAL.

		Porto.												
21	Silva et Cosens.......	Vin de Porto.........	1844	1,002	192,5	2,056	0,340	43,03	»	74,0	11,4	2,68	2,0	0,981
25	Comp. do Alto Douro.	»	1877	1,014	176,0	3,658	0,266	74,73	0,325	108,0	9,6	1,92	2,0	1,266
28	Makenzie Drisens.....	»	1854	1,003	182,0	2,941	0,788	48,98	»	85,0	10,1	2,02	2,5	1,333
		Funchal.												
20	Leitad et fils.........	Vin de Madère.......	1877	0,996	148,0	4,114	0,340	0,50	0,275	38,3	11,5	2,30	2,5	0,893
30	Ornillas (Agostinho)..	»	1874	0,990	157,0	4,390	0,175	»	»	38,0	11,7	2,54	2,5	1,128
35	Welsh Brotess........	»	1870	0,993	165,0	3,951	0,613	»	0,050	32,5	11,3	2,26	3,5	0,607
		Vianna do Castals.												
2	Marino (M.-J.-G.).....	Vin vert Monsas......	»	0,995	99,0	5,530	0,266	»	»	23,5	7,8	1,56	2,9	1,057
4	Osorio (D.-M.-F.-F.)...	Vin sinte di Lima.....	»	0,998	79,0	6,779	1,420	»	0,175	24,8	6,8	1,36	2,2	1,478
5	Comm. departemental.	*Idem*................	»	0,991	185,7	4,251	0,262	Trace.	»	36,0	10,4	2,08	2,9	0,911
		Braga.												
7	Farial (J.-L.-J.).......	Vin sinte di Lima.....	»	0,999	95,0	6,762	0,792	»	0,225	24,3	5,3	1,06	1,0	»
		Bragança.												
8	Costal (A.-J.-S.)......	Vin rouge............	1877	0,997	103,0	5,765	0,263	»	0,125	30,0	7,3	1,26	2,5	1,128
16	Ferme Cesle.........	*Idem*................	»	0,993	117,0	3,380	0,613	»	0,075	29,0	8,7	1,74	2,5	1,128
		Castello-Branco.												
19	Cunkal (J.-M.)........	Vin rouge Fundas....	1877	0,990	148,0	4,336	1,137	Trace.	»	25,7	9,8	1,96	1,5	0,676
27	Pinhers (A.-J.)........	Vin rouge Sonamasso.	1874	1,000	216,0	4,153	0,340	24,48	1,000	76,2	11,8	2,36	2,6	1,351
36	Geraldes (M.-V.-S.)....	Vin blanc............	1877	0,991	139,0	3,746	0,266	»	0,125	22,6	7,5	1,50	1,5	0,960

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
		Aveiro.												
10	Cardoso (J.-M.-A.)....	Vin blanc Anadia.....	1877	0,993	150,0	5,488	0,266	5,68	»	35,7	8,7	1,74	2,2	1,209
		Viseu.												
14	Paes et fils (F.-C.)....	Sernancethe..........	»	0,991	128,0	4,774	0,266	»	0,500	17,8	7,0	1,40	2,0	1,232
		Santarem.												
28	Botetho (A.-C.).......	Santarem............	1874	1,004	112,0	3,932	0,340	24,48	2,750	73,3	7,8	1,56	3,0	1,090
38	Carvatho (A.-Cu.).)...	Chamuscu............	1876	0,990	101,0	3,731	0,613	»	»	34,0	7,0	2,20	3,3	0,760
39	Dr Jose Mello.........	Shomas...............	»	0,992	152,5	3,292	0,263	»	0,250	34,5	11,0	2,40	3,0	1,644
42	Gameiro Cardoso.....	Sorres Novas.........	1877	1,060	152,0	3,923	0,523	177,50	»	246,0	8,3	1,66	3,0	1,323
		Lisboa.												
11	Joad de Brito........	Collares..............	»	0,995	125,0	4,252	0,262	Trace.	2,500	29,5	9,4	1,88	1,8	0,933
34	Vicomte Abrigada.....	Alemquer............	1854	0,996	165,0	3,153	2,985	4,26	2,750	40,3	11,5	2,30	2,8	1,108
44	Comtesse Villa Real...	Oliveas..............	1851	0,995	160,0	3,931	0,262	Trace.	1,500	41,0	11,3	2,66	2,6	0,911
		Portalegre.												
9	Mattos et Antonio.....	Campo Maison........	»	0,991	152,0	3,346	0,266	1,89	»	31,3	10,2	2,24	3,3	1,388
		Evora.												
40	Vicomte de Guedes...	Evora...............	»	0,991	165,0	5,434	0,240	»	0,125	39,3	11,5	2,50	3,5	1,606
43	Perdigao (J.-R.-D.)...	*Idem*..............	1873	0,995	170,0	4,892	0,262	Trace.	3,000	38,8	11,6	2,32	3,8	1,463
45	Peres Ramires........	*Idem*..............	1875	0,987	158,0	2,546	0,768	Trace.	»	23,0	9,6	1,52	2,0	0,585
		Faro.												
26	Miranda (A.-A.-L.)....	Faro................	1872	1,020	179,0	4,829	0,613	74,73	»	134,0	10,5	2,50	3,0	1,237
29	Jeronimo Bivar.......	Lagos...............	»	0,999	176,0	4,153	0,340	16,13	1,500	59,5	10,3	2,46	1,8	0,915
		Malhada.												
»	»	Vinho tinto supérieur.	»	0,992	188,0	4,772	0,256	14,63	0,200	46,7	10,1	2,62	1,8	1,001
		ESPAGNE.												
		Malaga.												
	A. Heredia...........	Moscatel............	1874	1,096	156,0	2,789	0,262	284,00	»	»	10,9	2,18	4,3	2,398
	Idem..............	*Idem*..............	1868	1,092	158,2	3,154	0,262	236,66	»	»	10,0	2,20	5,0	2,267
	Idem..............	*Idem*..............	1837	1,108	153,2	3,211	0,262	284,00	»	»	10,7	2,14	6,5	2,813
	Idem..............	Malaga doux.........	1875	1,084	162,5	4,844	0,262	236,66	»	»	10,3	2,26	6,3	1,983
	Idem..............	*Idem*..............	1868	1,091	136,5	4,290	0,262	218,46	0,125	»	9,5	1,90	7,8	3,122
	Idem..............	*Idem*..............	1847	1,089	146,0	4,336	0,252	236,66	0,175	»	9,0	1,80	7,5	2,453
	Idem..............	*Idem*..............	1827	1,089	160,2	5,113	0,262	236,66	»	»	11,2	2,24	7,2	1,395
	Idem..............	*Idem*..............	1817	1,090	151,0	4,251	0,262	218,66	0,175	»	10,5	2,10	9,2	2,332
	Idem..............	*Idem*..............	1791	1,084	153,0	3,701	0,262	236,66	»	»	10,7	3,14	6,8	1,221
	Idem..............	Pero Ximen..........	1874	1,025	205,5	3,930	0,262	83,53	»	»	10,3	2,46	6,0	1,221
	Idem..............	*Idem*..............	1862	1,040	182,5	4,113	0,262	113,60	»	»	10,9	2,18	4,3	0,203
	Idem..............	*Idem*..............	1843	1,025	193,0	3,154	0,262	88,75	»	»	10,6	2,12	5,0	1,133
	Idem..............	Pajarete............	1874	1,051	171,5	3,080	0,525	94,66	»	»	12,0	2,40	5,8	2,454
	Idem..............	*Idem*..............	1863	1,050	167,0	2,809	0,774	74,73	»	»	10,6	2,32	4,2	2,171

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
		Malaga (suite).												
	A. Heredia..........	Malaga blanc sec......	1875	0,992	214,0	3,805	0,774	6,57	Trace.	24,5	10,7	2,34	5,5	1,698
	Idem..............	*Idem*..............	1867	0,992	219,0	3,398	0,875	11,93	»	52,0	10,0	2,40	6,5	1,194
	Idem..............	*Idem*..............	1853	0,993	233,0	5,073	0,797	21,84	»	58,3	10,8	2,56	6.3	1,824
	Idem..............	*Idem*..............	1837	0,994	219,0	4,756	1,137	16,51	»	59,2	10,0	2,40	4,3	1,998
	Idem..............	*Idem*..............	1800	0,994	221,5	4,199	0,350	3,94	»	55,3	10,2	2,44	3,7	1,357
	Idem..............	Tintillo de Malaga....	1874	1,081	170,0	3,336	0,262	236,66	»	»	10,9	2,38	4,3	1,700
	Idem..............	*Idem*..............	1862	1,096	175,0	3,747	0,262	236,66	»	271,5	10,2	2,44	6,5	2,390
	Francisco Carcer.....	»	»	0,989	179,0	3,057	0,261	»	»	28,0	10,2	2,24	7,7	0,741
	Joaquin Bueno y comp.	Tintillo de Rota......	»	1,256	25,0	6,847	1,260	516,31	0,150	»	1,7	0,34	11,8	3,000
	Idem..............	Lagrima..............	»	1,114	140,0	3,423	0,261	337,77	0,150	»	9,8	1,96	5,9	1,635
	Idem..............	Vino de Guinda......	»	1,062	154,0	2,145	0,261	189,33	»	245,3	9,4	1,68	2,8	3,806
	Idem..............	Pajarete..............	»	1,077	162,0	4,580	0,436	202,80	0,100	»	10,0	1,78	5,3	2,158
	Rafael Torralba.......	Malaga rouge doux....	79 ans	1,089	165,0	5,209	0,262	118,46	»	»	10,5	2,30	8,0	2,441
	Idem..............	*Idem*..............	15 ans	1,060	185,0	2,038	1,480	101,42	»	»	10,9	2,58	6,0	2,366
	Idem..............	*Idem*..............	10 ans	1,065	170,0	5,072	0,262	143,52	»	»	10,9	2,38	5,3	2,093
	Joaquin Bueno y comp.	Lagrima..............	20 ans	1,170	57,5	5,532	1,400	473,33	1,500	»	4,0	0,80	4,5	2,310
	Scholtz hermanos.....	*Idem*..............	1870	1,051	188,0	3,199	0,262	142,00	»	»	10,3	2,06	2,2	0,610
	Idem..............	*Idem*..............	1840	1,065	196,0	4,935	0,262	177,50	»	»	10,7	2,74	4,5	1,665
	Francisco Carcer......	Malaga doux couleur..	2 ans	1,077	158,0	5,438	0,262	202,85	»	»	9,6	1,72	4,6	2,420
	Eulogio Garcia........	Vin sec vieux de Ronda.	»	0,986	217,5	3,062	0,262	4,11	»	26,3	10,9	2,38	3,4	0,741
		Alicante.												
	Gabr. Maestre y Percy.	Vin de Frondellon....	1852	1,108	198,0	10,054	0,875	218,46	.	.	10,8	2,16	12,5	0,675
	Idem..............	*Idem*..............	1828	1,042	176,5	4,617	0,525	109,23	2.000	.	10,3	2,46	5,8	2,162
	Idem..............	*Idem*..............	1806	1,130	162,0	2,718	0,764	253,50	.	.	9,9	1,78	20,3	3,290
	Aljau..............	Cosecha..............	1868	0,998	218,0	4,108	0,284	14,20	.	63,0	10,9	2,38	3,8	1,256
	Boval..............	»	1868	1,007	212,0	3,463	0,284	38,10	.	86,5	10,6	2,32	6,0	1,706
	Morsi..............	»	1871	0,995	125,0	4,158	1,422	.	.	26,0	9,6	1,92	4,0	0,711
		Xérès.												
	Gonzales Byass y comp.	Marcharnudo fino.....	1849	0,992	200,2	2,970	0,262	14,20	»	41,0	10,0	2,20	4,5	0,632
	Idem..............	*Idem*..............	1863	0,990	183,0	2,926	0,262	Trace.	»	25,8	10,0	1,36	6,7	0,763
	Idem..............	Palido, 50 litras......	»	0,990	162,0	2,763	1,390	Trace.	»	29,5	10,4	2,08	4,8	0,222
	Idem..............	Soleva fina AB...... ..	»	0,990	177,5	2,513	0,262	»	»	21,0	10,4	0,88	5.8	0,479
	Idem..............	Jevezana « Romano »..	»	1,005	215,5	3,610	0,262	41,76	»	84,0	10,8	2,36	6,4	0,632
	Idem..............	Vin de 1809..........	»	1,062	145,0	4,780	1,925	197,50	Trace.	243,2	10,1	2,02	7,3	1,664
	Idem..............	Amontillada..........	»	0,995	230,0	4,280	1,123	15,26	»	67,3	10,8	2,76	8,7	0,882
	Idem..............	Moscatel ducha.......	»	1,014	216,0	3,650	0,481	71,00	»	118,8	9,8	1,96	7,2	0,842
	Idem..............	Pedro Ymenez ducha..	»	1,150	148,0	1,809	1,523	473,33	»	»	9,8	1,56	9,0	2,025
	Idem..............	Color Viejisimo.......	»	1,044	216,5	8,088	0,612	109,23	1,250	»	10,8	2,36	7,8	1,738
	Idem..............	Rich Amber..........	»	1,075	166,0	1,705	0,240	236,66	»	292,8	10,6	2,32	4,3	1,263
	Idem..............	»	»	1,118	171,0	1,360	0,261	355,00	»	»	9,9	1,88	4,5	2,201
	Idem..............	Estillo fino..........	1849	0,990	205,0	4,320	0,261	»	»	41,0	10,3	2,46	8,2	1,111
	Idem..............	Soleva amontillada....	»	0,995	206,0	2,967	0,261	33,80	»	65,8	10,3	2,26	3,0	0,501
	Agustin Blazquez.....	Solevas finas amontilladas naturales....	»	0,990	156,0	2,115	0,862	Trace.	»	21,5	9,8	0,96	5,5	0,451
	Ed. Hidalgo y Verjano.	Manzanilla Solera Su Fermin............	»	1,176	136,0	4,500	0,344	405,71	»	»	9,5	1,90	5,3	2,150

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crême de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	g
						Xérès (suite).								
	Ed. Hidalgo y Verjano.	Manzanilla amontillada	»	0,990	170,0	2,925	0,517	»	»	»	»	»	6,7	0,688
	»	Cosechero almagenesta, San Lucar..........	»	0,991	165,0	2,792	0,262	»	»	23,5	10,2	1,24	5,5	0,523
	Marquis de Lopez Martinez..............	Yerez fino............	1875	0,990	141,0	3,624	1,216	Trace.	»	24,1	9,3	1,26	5,0	0,494
	Mac Lhane y comp...	Amontillado extra....	»	0,994	221,5	3,706	0,350	11,74	»	45,3	10,1	2,42	6,7	0,593
	Idem..............	Oloroso.............	»	1,000	221,5	4,200	0,350	32,64	»	70,0	10,0	2,20	5,7	0,615
	Antonio Revillo......	Micona..............	»	0,992	167,0	2,536	1,487	17,75	»	34,0	9,0	1,80	5,5	0,695
	Federico Rudolph....	Pajarete............	»	1,071	201,0	3,600	1,477	218,80	»	»	10,0	2,40	4,0	1,483
	Idem..............	Yerez...............	»	0,994	217,0	3,199	0,262	22,53	»	50,0	10,0	2,60	3,6	0,894
	Idem..............	Moscatel............	»	1,116	196,5	2,971	0,350	377,77	»	»	10,7	2,34	4,5	2,098
						Cadiz.								
	Angel Zavazagua......	Manzanilla fina.......	»	0,990	195,0	2,219	2,408	»	»	18,0	10,0	0,80	5,0	0,473
	Idem..............	Manzanilla super.....	»	1,073	171,5	2,219	0,774	118,30	»	»	10,2	2,04	4,7	0,752
	Idem..............	Bolor seco..........	»	0,991	161,0	2,467	0,350	»	»	19,8	10,8	0,76	5,8	0,475
	»	»	»	0,998	116,0	2,880	0,525	10,28	2,500	45,4	8,1	2,62	5,8	1,017
						Canarias.								
	Davidson et comp.....	Tenerifo seco........	»	0,995	180,5	5,673	0,774	»	»	48,5	10,6	2,52	3,2	1,225
	Idem..............	Tinto...............	»	0,991	201,5	3,794	0,262	9,78	»	35,5	10,5	2,30	2,5	0,615
	Idem..............	Malvasia............	»	1,060	208,0	4,590	0,431	218,46	»	»	10,4	2,28	3,3	1,333
	Hardisson frères......	Tenerife seco........	»	0.990	265,0	4,545	0,258	20,28	»	54,3	10,5	2,90	3,8	1,225
	Idem..............	Malvasia............	»	1,080	170,0	2,250	0,258	284,00	»	311,7	9,3	1,86	2,5	0,946
						Cordora.								
	Ag. Fuentès y Horcas.	Montilla............	»	0,990	176,0	3,285	0,948	»	»	29,5	9,0	1,80	6,0	0,580
	Pedro Lopez..........	Nectar..............	»	0,992	140,0	3,600	0,774	7,35	»	50,5	9,3	2,86	6,2	0,666
	Idem..............	Ambrosia............	»	0,991	195,0	3,429	0,262	4,36	»	37,5	9,9	1,84	5,8	0,675
	Idem..............	Vino fino de Montilla..	»	1,292	149,0	6,263	1,045	710,00*	0,175	»	8,9	1,62	13,5	»
	Idem..............	Vino fino de Nectar...	»	0,989	162,0	3,867	0,261	0,50	»	30,8	10,6	2,12	4,6	0,468
	Bayo................	*Idem*..............	»	0,989	181,4	3,697	0,261	3,70	»	36,0	10,3	2,46	5,5	0,719
	Idem..............	*Idem*..............	»	0,998	154,0	3,867	0,261	22,53	»	53,5	9,4	1,68	2,8	0,763
	Guzman..............	Vin de la Cueva......	»	0,991	156,0	3.120	0,186	»	Trace.	24,2	9,8	0,96	5,2	0,326
						Huelva.								
	Mariano Panillos.....	Vin doux Moraino....	2 ans	1,130	188,0	1,585	1,283	218,46	»	»	10,3	2,06	6,5	2,270
	Idem..............	*Idem*..............	3 ans	1,136	188,0	1,993	0,424	113,60	»	»	10,3	2,06	5,5	2,270
	Manuel Cepeda.......	Blanc Fierno.........	»	0,991	139,0	3,080	1,363	»	»	24,0	7,3	1,46	5,7	0,431
	Franco Perez Ramirez.	Yerez dulce..........	»	1,025	202,5	8,070	2,840	83,52	»	»	10,1	2,12	9,3	2,205
	Catalina J. Diaz......	Blanco..............	60 ans	0,992	162,0	2,446	2,535	14,34	2,245	40,8	10,5	2,30	6,0	0,706
	»	Maquer..............	»	1,059	176,0	5,004	0,351	157,70	0,125	»	10,6	1,92	7,0	1,802
	»	*Idem*..............	»	0,992	168,0	3,358	0,263	Trace.	»	32,0	10,2	2,04	6,4	0,525
	»	Tugueros............	»	0,994	140,0	3,220	0,527	»	»	24,5	9,1	1,22	5,3	0,525
	Don Luis............	Balaguer generosa....	1821	1,025	171,0	6,302	0,263	88,76	Trace.	»	9,4	1,88	3,3	1,692
	Eliézer Montiel.......	»	»	0,990	116,0	1,980	0,189	»	»	21,5	8,4	1,08	4,5	»

* *Sic.*

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
				Valladolid.										
	Marquis de Biascas....	Amontillado non plus ultra..............	»	1,066	135,0	5,627	0,347	177,50	»	»	9,4	1,88	6,9	1,806
	Redondo hermanos...	Sr. R. H.............	»	0,995	205,0	3,514	0,189	16,32	»	49,8	10,2	2,24	3,3	0,687
	Idem................	A....................	»	0,994	205,0	3,811	0,189	25,81	»	49,8	10,2	2,24	3,5	0,711
	Idem................	»	»	1,025	194,0	3,113	0,180	113,60	»	166,3	10,6	2,12	2,0	1,055
	Castillon de la Plana.	Escrivana...........	»	1,001	157,0	4,306	0,284	5,06	0,390	52,2	10,8	2,16	6,5	1,161
				Toledo.										
	Adolpho Bayo........	Blanco................	1875	1,037	176,5	7,543	0,767	101,42	2,000	»	10,3	2,46	7,8	1,293
				Tarragona.										
	Soberano y Comp.....	Oporto...............	1869	1,030	176,0	3,540	0,376	97,93	»	»	9,9	1,92	5,3	1,343
	Jaime Martori y Borrao.	Garnacha negra dulce.	1800	1 060	179,0	4,780	1,123	157,77	Trace.	»	10,5	2,50	6,0	1,403
	Idem................	Malvasia.............	1810	1,006	262,0	4,630	1,684	45,80	»	»	10,4	2,88	4,7	1,403
	Idem................	Macabeo blanc seco...	1820	1,035	163,0	3,480	0,882	123,40	»	171,9	10,0	1,78	2,0	0,624
	Cavey hermanos......	Moscatel real anejo...	»	1,055	176,0	2,880	0,431	167,05	»	»	9,6	1,92	2,3	1,032
	Francisco Gil y Borrao.	Priorato dulce........	1874	1,017	208,0	3,420	0,603	88,75	»	129,3	10,3	2,26	2,2	0,645
	Idem................	Priorato seco.........	1874	0,992	162,5	3,825	2,155	4,05	»	34,0	10,7	1,78	2,5	0,795
	Idem................	Mistela...............	1876	1,076	131,0	2,160	0,344	202,80	»	»	7,2	1,44	1,8	0,709
	Idem................	Concentrado del priorato...............	»	1,144	117,0	2,710	1,203	405,70	Trace.	»	8,4	1,28	11,8	1,323
	Idem................	Imitacion Oporto.....	1876	1,019	174,0	3,749	0,350	71,00	2,750	120,8	10,1	2,42	2,4	1,038
	Seb. Garcia de Robres.	Moscatel supérieur....	1872	1,060	209,0	1,585	0,165	»	»	»	10,4	2,28	2,7	1,182
	Pedro Domenech.....	Macabeo dulce.......	1842	1,130	148,0	3,960	1,042	355,00	Trace.	»	8,9	1,62	20,0	2,827
	Juan Caballé Yuncosa.	Rancio...............	1820	1,013	180,0	4,250	0,262	61,73	»	105,0	9,9	1,98	2,9	0,763
	Idem................	*Idem*................	1864	1.011	176,0	3,578	0,962	71,00	»	104,0	9,6	1,92	3,0	0,586
	Pio Simon............	Rancio dulce.........	»	1,070	195,0	5,722	0,262	189,33	»	»	10,7	2,14	3,3	1,329
	Ramon Pahi y Ardevol.	*Idem*................	1876	1,059	295,0	8,317	0,262	142,00	»	»	10,2	3,24	7,8	2,790
	P. Guille Casanis y Cie.	Moscatel dulce.......	»	1,156	162,0	3,850	1,925	83,52	»	»	9,9	1,58	6,0	2,085
	Joaquin Borrao Caballi	Garnacha dulce.......	1870	1,047	160,0	3,199	0,262	142,00	»	195,5	9,8	1,76	3,3	0,785
	Idem................	Macabeo blanco......	1865	1,098	171,5	2,979	1,400	157,70	»	»	9,4	1,88	4,0	1,476
	Cristobal Pahi y Cubello	Garnacha.............	1819	1,112	185,0	6,067	0,262	284,00	»	»	10,1	2,02	3,3	1,526
	Noboleta.............	Malvoisie dulce.......	1870	1,029	184,0	4,785	0,179	98,62	»	»	10,8	2,56	3,1	0,879
	Reus.................	Mistela del Priorato..	»	1,077	127,0	2,339	0,179	218,46	0,237	»	9,9	1,38	1,8	0,879
	Gasset hermanos......	Vino tinto seco.......	»	0,996	112,0	3,756	0,897	6,60	0,212	36,7	8,0	1,74	3,8	0,725
	Jose Vines y Pamiès..	Poboleda.............	»	1,048	147,0	3,953	0,179	123,40	0,212	»	8,0	1,60	4,0	0,945
	Franco Jose Cabre....	*Idem*................	»	1,001	214,0	4,942	0,179	25,81	»	76,5	10,7	2,34	5,0	1,099
	Ramon Tell Bonanat..	Valls.................	»	1,005	175,0	2,204	0,179	48,96	»	78,3	9,6	1,92	2,8	1,286
	Pablo Acbello........	»	»	1,032	219,0	9,784	0,269	78,77	Trace.	»	10,0	2,40	8,7	0,261
	Consul y Virgili.......	Malvasia..............	»	1,056	179,0	3,410	0,179	167,00	»	»	9,8	1,96	2,2	1,318
	Idem................	Moscatel posa........	»	1,069	166,0	2,568	0,448	202,80	»	»	9,1	1,82	2,6	1,252
	Idem................	Vino Nectar..........	»	1,041	179,0	2,916	0,119	129,09	»	188,0	9,8	1,96	2,8	1,097
	»	Rancio...............	1870	0,994	179,0	3,563	0,174	12,55	»	52,7	9,8	1,96	4,6	0,981
	Reus.................	Oporto...............	»	1,008	184,0	3,057	0,174	69,09	»	98,0	10,1	2,02	2,9	0,981
	»	Granacha de Lano...	»	1,087	145,0	4,108	0,174	236,60	Trace.	»	9,9	1,59	4,2	1,989
	Reus.................	Rancio priorato......	»	0,995	186,0	4,245	0,174	20,28	»	55,2	10,2	2,04	2,8	1,068
	Pablo Sarda..........	Rancio...............	»	1,001	184,0	4,427	0,174	29,58	»	74,0	10,1	2,02	4,1	0,959
	Guelle Sevil y Cie.....	Oporto Rancio........	»	1,022	191,0	3,880	0,174	94,66	0,125	140,2	10,5	2,10	3,0	0,981
	»	Rancio...............	»	1,066	197,0	3,743	0,174	55,72	Trace.	91,4	10,8	2,40	2,5	0,937

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A I LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
					Tarragona (suite).									
	Jernana Hermd.......	Reus..................	»	1,032	186,0	4,519	0,174	109,23	0,050	»	10,2	2,04	3,3	1,042
	Idem................	Vino tinto p. Inglaterra	»	1,003	214,0	4,320	0,174	52,59	Trace.	89,3	10,7	2,34	2,1	0,697
	Cuell Sevil y Cie......	Garnache.............	»	1,057	171,0	2,575	0,263	188,40	»	235,1	9,4	1,88	1,5	1,029
					Barcelona.									
	Magin Pladellorens....	Gloria...............	»	1,049	190,0	3,336	0,262	143,52	»	»	10,4	2,08	2,7	0,915
	Idem................	Moscatel extra........	»	0,998	170,0	2,880	0,262	11,36	0,200	45,0	9,3	1,86	4,5	1,115
	Idem................	Mistela negra supr....	»	1,079	161,0	2,103	0,252	202,85	3,750	»	9,8	1,76	2,1	1,569
	Idem................	Mistela blanca........	»	1,065	158,0	2,375	0,262	189,33	»	»	9,6	1,72	2,8	1,046
	Idem................	Rancio...............	25ans	0,995	182,5	5,204	0,262	2,80	»	44,0	10,0	2,00	4,3	1,068
	Idem................	Carinena tinto supr...	»	1,130	161,0	1,987	0,262	355,00	»	»	9,8	1,76	8,0	3,618
	Idem................	Priorato tinto dulce...	»	1,039	155,0	3,610	0,262	109,23	3,000	»	9,5	1,70	4,0	1,875
	Buenaventura Garcia..	Generoso............	1800	0,998	185,0	3,397	0,860	10,51	»	32,51	10,9	2,50	5,0	0,709
	José B. Puig de Galup.	Moscatel............	»	1,090	26,0	2,700	0,344	236,66	»	»	1,8	0,36	2,8	1,075
	Idem................	Malvasia............	»	1,114	118,5	6,900	0,262	284,00	»	»	8,2	1,64	3,8	1,221
	Miquel Ricra y Matas.	*Idem*...............	»	1,110	117,0	4,122	1,225	284,00	»	»	8,4	1,28	3,0	1,129
	Idem................	Moscatel............	»	1,112	88,0	3,261	0,612	315,55	»	»	6,1	1,22	5,0	2,015
	»	Generoso............	1875	1,042	171,0	5,296	0,284	118,33	»	»	9,4	1,88	2,3	0,971
	Villanueva y Geltru...	Vino Gariga..........	»	1,027	176,0	4,470	0,284	88,75	»	146,0	9,6	1,92	1,5	1,256
	»	Vino de Alella........	»	0,992	176,0	4,702	0,284	3,70	»	38,3	9,6	1,92	2,3	0,926
	Peyra y Mache........	Scala del Pl. Garnacha.	»	1,060	171,0	4,904	0,284	157,70	Trace.	»	9,4	1,88	4,3	1,279
	Idem................	*Idem*...............	»	0,994	202,0	4,108	0,284	5,67	»	43,5	10,1	2,22	4,5	1,469
					Gerona.									
	Pelaya de Campo.....	Garnacha............	1874	1,037	167.0	3,941	0,875	157,77	»	188,1	9,7	1,82	3,5	0,977
					Logrono.									
	Gala de Pobes y Quintano..............	Tinto de Pasto.......	1867	0,994	122,5	3,336	0,767	»	2,250	225,0	7,3	1,46	1,5	0,806
	Idem................	*Idem*...............	»	0,991	126,0	2,627	2,971	»	»	27,5	8,8	1,76	3,2	1,339
	Idem................	*Idem*...............	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	Manuel M. Llorente...	Vino tinto...........	»	0,995	70,0	2,718	0,331	26,79	»	43,0	4,9	0,98	2,2	0,794
	Pascual Onate........	*Idem*...............	»	0,993	135,0	1,899	0,424	»	»	31,5	8,1	1,62	2,5	0,544
	Antonio Miranda......	*Idem*...............	»	0,994	126,0	3,760	0,304	»	»	28,0	8,8	1,16	4,5	0,476
	Idem................	Vino blanco..........	»	0,991	143,0	4,940	0,262	»	»	22,7	9,3	1,46	2,4	1,046
	José Cuevas y Varca..	Vino tinto...........	»	0,993	135,0	3,443	0,552	11,09	»	50,7	9,4	1,88	2,2	0,658
	Julian Royo Gomez...	*Idem*...............	»	0,990	157,0	2,446	0,331	5,70	»	28,0	10,0	1,40	2,2	0,635
	Pedro Espinosa.......	Villar de Aruedo.....	»	0,992	139,0	3,224	0,174	»	0,325	29,3	9,0	1,80	2,8	0,590
	Vicente Hernandez....	»	»	0,994	125,0	4,032	1,118	»	0,225	23,5	8,3	1,06	3,8	0,489
	Del Campo...........	»	»	0,990	161,0	3,504	1,584	Trace.	0,200	23,3	10,2	1,24	1,8	0,535
	Briones..............	De Leon.............	»	0,989	137,0	3,744	0,466	»	Trace.	16,9	9,4	1,08	1,5	0,932
	Rafael Sancho........	»	»	0,988	170,0	4,224	0,186	»	0,415	21,0	9,4	0,88	2,0	0,722
	Hernandez Bazan.....	»	»	0,993	143,0	3,936	0,373	»	0,225	27,5	9,1	0,82	4,3	0,628
	Cenuero.............	Maranez.............	»	0,994	144,0	4,032	0,838	»	0,112	25,9	9,4	1,08	4,2	0,605
	Ollaury de Héraù.....	»	»	0,991	136,0	4,158	0,284	»	0,237	18,0	9,8	0,96	1,9	0,967
	Manuel Reiez.........	»	»	0,994	126,0	4,157	0,284	»	0,250	19,9	8,0	1,00	9,9	0,967
	Manuel Carrera Urtubia..............	»	»	0,997	154,0	4,356	0,284	14,20	0,125	44,2	9,4	1,68	1,0	0,731
	Cermero.............	Monte-Mayor.........	»	0,992	149,0	2,908	0,838	»	0,415	26,2	9,1	0,82	3,8	0,419

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A I LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
					Logrono (suite).									
	»	Banos de Rioja 2.....	»	0,908	111,0	4,951	0,474	»	0,187	27,5	7,1	0,82	5,7	0,967
	»	Banos de Rioja 3.....	»	0,998	109,0	4,702	0,474	»	0,212	27,7	7,0	0,80	5,8	0,708
	»	Banos de Rioja 4.. ..	»	0,997	111,0	4,752	0,474	»	0,200	27,7	7,0	0,80	5,5	0,873
					Zaragoza.									
	Vicente Bauluz Baraiba	Vino tinto...........	»	1,010	148,0	2,763	0,186	47,33	»	82,50	8,1	1,62	4,5	0,794
	»	Morata...............	1811	0,996	143,0	3,456	0,271	9,31	0,375	41,00	10,0	2,00	1,8	0,838
	»	*Idem*...............	1868	1,022	176,0	3,456	0,271	91,80	»	13,35	9,6	1,92	1,7	0,203
					Huesca.									
	Antonio Vallés.......	»	»	0,994	135,0	5,549	0,284	Trace.	0,225	32,5	9,0	1,80	3,8	0,637
	Manuel Almeidevas...	»	»	1,132	116,0	5,445	0,284	355,00	»	»	8,0	1,62	1,5	1,291
					Bodega.									
	»	Médoc...............	»	0,993	87,0	4,712	0,189	»	0,212	23,8	5,7	1,14	1,9	0,944
	»	*Idem*...............	»	1,047	173,0	1,980	0,189	149,50	»	208,0	9,5	1,90	1,3	0,613
	»	*Idem*...............	»	1,053	183,0	2,178	0,189	164,70	»	»	10,0	2,00	2,0	0,495
	»	Vino tinto de la Rioja.	»	0,992	112,0	3,224	0,609	»	0,250	21,8	7,8	1,16	1,9	0,894
	Salvador de Sagredo..	Vino blanco Granada..	»	1,027	146,0	3,220	0,527	94,66	»	132,9	10,0	1,60	5,3	0,901
	Idem..............	Vino blanco vino seco.	»	1,001	171,0	3,128	0,263	29,58	»	63,4	9,4	1,88	4,5	0,746
					Castille.									
	»	Vins fins. Rueda amont.	»	0,994	185,0	3,613	0,189	10,92	»	41,0	10,1	2,02	4,3	0,782
	»	Vins fins. Anzanilla...	»	0,992	167,0	3,277	0,189	3,42	»	20,7	9,1	1,82	4,6	0,758
	»	Rueda-Moscatel.......	»	1,012	176,0	3,762	0,189	59,60	»	99,3	9,6	1,92	2,5	0,924
	»	Castillo-la-Viega toro.	»	0,994	151,3	3,311	0,189	»	0,225	30,4	10,8	2,16	5,3	0,813
					Séville.									
	»	Vino Moscatel	»	1,074	215,0	3,342	0,189	202,80	»	»	10,6	1,92	3,5	1,137
	Gonzalés.............	Vino para............	»	1,057	176,0	2,227	0,189	167,05	»	»	10,6	1,72	5,3	0,900
	Davila...............	*Idem*...............	»	1,057	147,0	2,475	0,189	167,05	»	»	9,9	1,60	3,0	0,497
	»	Villanueva del Ariscal.	1871	1,077	157,0	3,265	0,379	239,99	»	»	10,9	2,18	4,5	0,592
					Valencia.									
	»	Valenciana...........	»	1,052	195,0	5,296	0,474	144,76	»	»	10,6	2,70	8,8	2,110
	»	*Idem*...............	1875	1,020	157,0	3,276	0,189	61,30	0,315	111,3	10,6	1,72	7,3	0,877
					Valladolid.									
	Redondo hermanos...	Sr.-R.-H.............	»	0,995	505,0	3,514	0,189	16,32	»	49,8	10,2	2,24	3,3	0,667
	Idem................	A....................	»	0,994	205,0	3,811	0,180	25,81	»	49,8	10,2	2,24	3,5	0,711
	Idem................	*Idem*...............	»	1,025	194,0	3,113	0,139	113,60	»	166,3	10,6	2,12	2,0	1,055
	Castillon de la Plana..	Escrivana............	»	1,001	157,0	4,306	0,284	5,06	0,390	52,2	10,8	2,14	6,5	1,161
					Cordoba.									
	»	Moscatel naturel......	1874	1,019	176,0	4,518	0,284	60,58	»	»	9,6	1,92	2,3	1,056
	M. Llampallos........	Genero-Masnou.......	»	1,020	168,0	5,692	0,284	52,58	»	»	9,2	1,84	4,8	1,327
	»	Generoso-Balbona.....	»	0,995	187,0	3,792	0,284	15.26	»	48,0	10,3	2,04	1,2	0,366
	»	Castell-del-Mas seco...	»	0,991	192,0	3,888	0,284	5,90	»	35,0	10,5	2,10	1,3	1,019
					Navarre.									
	»	»	»	0,993	149,0	3,696	1,864	»	0,434	28,4	9,4	1,28	4,3	0,675

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	g
		Madrid.												
	M. de Sankoman	»	»	0,994	152,0	3,216	0,271	Trace.	0,175	28,9	9,4	1,68	4,5	1,141
	Aben-Sahez..........	Vin de Mesa.........	»	0,996	102,0	4,646	0,263	»	0,175	26,0	7,1	1,42	1,0	0,253
	»	Vin de Elciego........	1862	0,996	118,0	3,588	0,263	»	0,125	26,2	8,2	1,64	2,8	1,275
	»	Garnacha del Pireneo.	»	1,077	117,0	4,140	0,351	202,60	0,162	»	8,4	1,28	4,5	1,297
	»	Islas Baleares.........	»	1,000	164,0	4,324	0,967	25,81	»	61,3	9,8	1,80	2,3	0,813
	Pedro Carreterro.....	»	»	0,990	224,0	4,431	0,263	»	»	48,8	10,4	2,68	5,8	0,539
		Biar.												
	D. Jose Parra.........	Vino dulce...........	1874	1,064	150,0	2,831	0,174	189,30	»	»	10,2	1,64	4,6	1,983
		HONGRIE.												
		Verseez.												
801	Jean Gettmann.......	Vin ordinaire.........	1874	0,993	120,0	4,192	0,256	»	0,200	26,3	8,8	1,76	2,3	0,937
802	Jules Trisch..........	*Idem*................	1875	0,993	143,0	4,463	0,240	0,50	0,150	34,0	9,3	1,66	1,8	0,760
803	Jean Gettmanu.......	*Idem*................	1871	0,993	143,0	4,514	0,240	»	5,075	34,9	10,1	2,08	2,0	0,760
		Magyar-Tehertemplon.												
804	Joseph Weiss.........	Riesling..............	1872	0,993	104,0	3,762	0,320	»	»	21,8	7,0	1,20	2,0	0,895
805	Charles Eckl.........	Passe tous grains.....	1876	0,992	102,0	2,060	0,676	Trace.	0,177	20,8	7,6	1,32	2,6	0,691
806	Joseph Weiss.........	Riesling..............	1876	0,990	119,0	4,084	0,240	»	»	15,2	8,2	0,84	2,2	1,240
		Esztergom.												
807	Étienne Mayer........	Vin ordinaire.........	1875	0,991	101,0	3,016	0,845	»	0,252	23,0	7,1	1,62	2,3	0,713
808	François Thathas jeune	*Idem*................	1875	0,991	131,0	3,696	1,604	»	»	20,6	8,7	1,34	1,4	0,520
809	Emeric Schenbeck....	*Idem*................	1873	0,993	102,0	4,716	2,645	»	0,775	20,0	7,4	1,08	1,7	0,540
		Eger-Visonta.												
810	Maurice Matekovicz...	Vin ordinaire........	1874	0,989	120,0	3,835	1,509	»	»	18,8	8,4	1,08	1,2	0,752
811	Léopold Kanitz.......	*Idem*................	1875	0,991	119,0	3,970	0,355	»	»	18,0	7,3	1,26	1,7	0,903
812	*Idem*................	*Idem*................	1874	0,993	119,0	3,537	0,320	0,50	»	40,9	8,2	2,84	1,8	0,640
		Pest-Vacz.												
813	Urbaine Kreisz.......	Buda Eors...........	1874	0,991	117,0	3,302	0,722	»	»	22,0	7,6	1,52	1,5	0,672
814	Etienne Franck.......	*Idem*................	1876	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
815	André Franck........	*Idem*................	»	0,995	83,0	3,627	1,267	»	0,177	20,9	5,7	1,40	2,2	0,561
820	Ladislas Korizmics ...	Mezes Dinka..........	»	0,998	153,0	3,568	0,256	»	»	22,6	10,4	1,48	1,5	0,426
		Croatie.												
816	François Pokorny.....	Moslavac.............	1868	0,994	143,0	4,463	0,401	0,5	0,025	38,4	10,0	2,28	2,0	0,800
817	*Idem*................	Kadarka..............	»	0,993	115,0	4,042	0,929	Trace.	0,102	33,4	9,0	1,96	3,7	0,885
		Sopron.												
818	Ignace Flandorffer....	Cabinet Sopron.......	1863	0,993	141,0	4,460	0,256	0,5	»	35,9	10,0	2,00	1,5	0,596
819	*Idem*................	Vin ordinaire........	1869	0,994	128,0	4,727	0,266	»	»	31,8	10,3	2,06	1,7	0,451

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
		Balaton.												
821	Gustav Bosnyàk.......	Sarfehér.............	»	0,972	104,0	4,222	1,122	»	»	21,0	6,1	1,22	1,3	0,607
822	*Idem*..................	Bavor................	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
823	Laurente Gaal........	Ordinaire de Csazta...	1872	0,997	138,8	5,306	0,401	4,36	»	43,0	9,1	2,42	2,0	0,800
824	Guido Fackh.........	Vin ord. de Badacsony	»	0,994	119,0	3,523	0,355	Trace.	»	24,3	8,8	1,76	0,8	0,494
		Arad-Menes-Magyarat.												
825	Joseph Dormany......	Menes................	1858	0,993	103,0	4,890	1,764	»	»	25,7	6,0	1,20	1,6	0,845
826	»	Cabinet Magyarat.....	1834	0,992	93,0	4,168	2,112	»	0,202	22,9	7,6	1,52	1,9	0,605
827	»	*Idem*................	1811	0,997	93,0	4,727	1,112	»	»	22,3	6,2	1,24	1,3	0,639
828	Hér. du baron Simon Sina..............	Ordinaire de Vilagos..	1873	0,994	93,0	4,842	2,381	»	0,152	24,5	6,6	1,72	2,0	0,432
		Eger-Visonta.												
849	Joseph Lipkos........	Vin ordinaire........	1874	0,994	145,0	4,638	0,256	»	0,100	40,3	10,6	2,12	1,4	0,639
830	Joseph Répasy........	*Idem*................	1874	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
831	Étienne Steinhauser...	*Idem*................	1873	0,995	116,0	5,262	0,355	0,5	0,025	33,5	9,3	1,86	1,9	0,645
		Syrmie.												
832	Société des actions des marchés	Vin de dessert........	1841	0,995	136,0	5,991	0,355	Trace.	»	36,8	10,0	2,30	1,7	00688
833	»	Illok	1870	0,993	128,0	5,505	0,256	Trace.	0,075	29,5	7,1	1,42	1,5	0,767
834	Gustav Barkafs.......	Vin ordinaire........	1875	»	»	»	»	»	»	»				
		Szegszard.												
835	Baron Antoine Augusz.	Vin de table.........	»	0,994	137,0	4,697	0,525	»	0,500	33,5	9,0	2,00	2,5	1,171
836	Joseph Schwarzkopf...	*Idem*................	»	0,992	133,0	3,970	0,355	18,92	0,150	33,8	9,3	1,86	1,7	0,989
		Buda.												
837	Comte Guido Caracsonyi................	Vin dr Sashegz.	1866	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
838	Joseph Dietz..........	*Idem*................	»	0,993	132,0	5,798	0,256	Trace.	»	33,5	9,8	1,96	1,5	0,852
839	Joseph Eberling......	Ordinaire............	»	0,996	133,0	3,494	0,160	0,5	0,050	38,8	10,0	2,00	2,0	0,580
		Villany.												
840	L'archiduc Albrecht...	Vin fin (Ausstich)....	»	0,994	120,0	4,638	0,856	12,67	0,075	28,4	8,6	1,72	2,0	0,809
841	*Idem*................	Riesling..............	»	0,995	85,0	4,126	0,962	»	0,025	23,5	6,1	1,42	1,7	0,400
842	Comte Abadar Andrassy	Vin de table.........	1867	0,991	124,0	3,791	0,256	»	0,200	23,0	7,6	1,32	2,3	0,596
843	Alexandre Nendtvich..	Ordinaire............	1875	0,993	120,0	4,326	0,256	Trace.	»	29,5	9,1	2,22	1,0	0,639
		Somlyo.												
844	Comte François Erdody	Vin de table..........	1863	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
845	Eméric Bottla	*Idem*................	1863	0,993	115,0	4,800	1,605	»	0,152	29,4	9,7	1,94	2,1	0,799
846	Béla Hanauer.........	*Idem*................	1863	1,000	144,0	5,769	0,320	7,1	0,050	55,2	10,0	2,00	2,8	0,800
		Pozsony.												
847	Paul Falb............	Ordinaire............	1869	0,994	128,0	4,168	1,183	»	0,177	24,8	9,5	1,90	2,4	0,799
		Baranya.												
848	Étienne et Ralmann-Nidosy............	Oporto...............	1875	0,995	133,0	3,747	0,240	»	0,100	35,6	10,0	2,20	4,5	0,657
849	*Idem*................	Ordinaire............	1874	0,993	119,0	4,226	0,440	»	»	21,3	7,2	1,44	1,3	0,473
850	*Idem*................	Sarfeher.............	1873	0,994	103,0	4,849	1,283	»	»	23,7	7,4	1,48	1,8	0,390

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
		Ermellék.												
851	Comte François Zichy.	Ballator de Dioszeg...	1862	0,992	114,0	4,547	0,481	»	»	23,5	7,8	1,36	1,1	0,340
852	*Idem*	Riesling	1873	0,995	124,0	4,460	0,640	3,15	»	30,8	9,8	1,96	1,3	0,516
853	Veuve Émeric Basthy..	Vin doux de Koly....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
		Totlay-Hegzalja.												
854	Comte Abadar Andrassy	Tokay-Ramorodni.....	1868	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
855	Guthy François.......	Szamorodni	1868	0,994	152,0	5,095	0,401	4,39	»	43,8	10,6	2,12	1,4	0,520
856	Eugène Hammersberg.	Tokay doux	1874	1,026	154,0	3,389	0,256	94,66	»	139,5	10,7	2,14	1,7	1,107
857	Duc Louis Windisch-grätz...............	*Idem*	»	1,075	97,0	4,281	0,256	202,80	»	»	6,7	1,34	2,7	1,314
		Transylvanie.												
858	Comte George Banffy..	Ballator de Tasnad....	1863	0,992	125,0	3,410	0,240	Trace.	0,175	23,5	8,0	1,60	1,3	0,440
859	Héritiers du comte Miko	Vin de dessert de Pres-zatla..............	1811	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
860	Étienne Gerendi......	Léanytla	1874	0,992	115,0	4,505	1,183	»	0,153	25,5	7,3	1,46	2,0	0,669
861	Comte Giza Filethi....	Carbenet............	1876	0,993	130,0	3,720	0,240	»	0,175	31,0	9,8	2,16	2,5	0,672
862	Société vinic. Holozvar.	Bon ordinaire........	»	0,992	102,0	3,970	0,621	»	»	20,5	7,4	1,48	1,0	0,580
863	Jean Paget..........	Riesling de Szötlefalva.	»	0,989	97,0	3,326	0,845	Trace.	»	29,4	6,1	2,02	1,4	0,583
864	Étienne Gérendi......	Som.................	1875	1,000	139,0	6,103	0,641	18,93	»	54,0	9,7	1,94	1,0	0,129
865	Jean Hofgraff.........	Vin de dessert Besenyo	1875	0,995	148,0	6,186	0,320	2,33	»	42,2	10,3	2,06	1,7	0,673
866	Joseph Zeyth.........	Château Zeytlfalva....	1874	0,990	139,0	4,192	0,320	»	0,150	24,8	9,3	1,86	1,3	0,856
867	Baron Étienne Kémény	Riesling de Csombord.	»	0,991	145,0	4,000	1,183	Trace.	0,152	29,5	9,8	1,96	2,0	0,388

CRIMEE.

Balaklava.

	»	Vignoble de Skirmunk.	»	0,990	143,0	4,504	0,256	»	»	23,5	9,7	1,34	1,8	0,745
	»	*Idem*................	»	0,993	134,0	4,114	0,171	Trace.	0,112	29,6	9,4	2,08	1,8	1,171
	»	Solhink.............	»	0,993	124,0	4,806	0,256	»	0,375	23,2	7,1	1,42	1,8	0,724
	»	Cépage de Tokay.....	»	0,992	104,0	4,906	0,171	0,5	»	33,7	7,2	2,24	0,8	0,169

Нетр.чса.м.акароба

	»	Эакабка Эскйпог-ребе...........		0,992	134,0	3,070	0,256	Trace.	0,175	29,4	9,7	1,94	2,7	1,171
	»	Vin de Kachetincky...	N° 3	0,997	132,0	3,693	1,535	»	0,250	35,5	10,5	2,10	3,0	0,396
	»	*Idem*................	N° 2	0,997	410,0	3,207	0,350	2,4	0,467	38,0	10,7	2,14	2,5	0,463
	»	*Idem*................	N° 1	0,997	136,0	3,256	0,175	4,2	0,260	41,0	10,7	2,14	1,5	0,185
	А. Княжевича.....	Сааовь...........	1876	1,001	410,0	4,957	1,487	4,4	0,260	55,0	10,0	2,00	2,0	0,299
	»	Кахетинское-вино n° 2..........		0,996	132,0	3,790	1,225	2,3	0,392	37,0	10,0	2,00	1,8	0,109
	»	Стодовое Красное..		0,996	116,0	4,082	1,312	1,1	0,267	33,0	8,4	1,68	2,5	0,421
	»	Кахетинекое-вино.		0,994	134,0	3,120	0,271	»	0,100	32,0	8,8	1,76	2,2	0,769
	А. А. Княжевича...	Сааовь...........	1870	0,993	149,0	3,600	0,186	4,9	»	29,8	8,7	1,54	2,0	0,393
	Н. Эварыкина n° 1.	Фо-сотернь.......		1,011	119,0	3,888	0,271	48,8	»	74,8	8,6	1,92	1,9	0,537

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A I LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO³HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
Balaklava.														
	»	Vin de table de Crimée, Cépage de Kokour..	1874	0,989	134,0	3,072	0,271	»	»	17,3	8,7	1,34	1,3	0,626
COCHINCHINE. *Saïgon.*														
	»	Vin de riz coloré.....	»	0,990	283,0	2,185	0,171	»	»	2,5	1,2	»	Trace	»
MARTINIQUE.														
	Veuve Roques jeune...	Saint-Pierre..........	»	1,050	133,0	5,664	0,342	157,7	»	198,8	7,3	1,46	1,8	0,660
AMÉRIQUE.														
	Charles Kay..........	Colonial Whitte-Wine-Rasling............	1876	0,987	139,0	2,453	1,112	»	»	14,8	5,9	1,00	1,0	0,681
	Idem...............	Colonial Whitte-Wine-Madeira............	»	0,999	122,0	3,701	1,027	6,4	»	31,5	9,3	2,06	1,6	0,681
	Davins et C[ie].........	Colonial Whitte-Wine-Red................	»	0,991	148,0	4,281	0,256	»	0,150	32,5	10,4	2,48	2,5	0,937
	J. et Doyle...........	Kaludah, Red (Hermitage)..............	»	0,992	148,0	3,612	0,684	0,5	0,125	33,0	10,3	2,06	2,3	0,639
New-South-Wales.														
	J.-B. Holmes.........	The Vilderness Wine (Hermitage)........	1877	1,019	154,0	3,122	0,171	74,7	0,225	117,8	10,7	2,14	2,0	1,406
Saint-Louis (Missouris).														
	Isidor Burh et C[ie].....	Catawba, First quality.	»	0,999	119,0	5,218	0,256	10,7	0,037	40,8	10,2	2,04	3,5	1,491
	Idem.................	Catawba, twed quality.	»	1,023	143,0	3,880	0,256	76,7	»	»	9,8	1,56	1,8	0,681
	Idem.................	*Idem*.................	»	0,994	114,0	4,460	1,455	0,5	»	24,0	8,0	1,60	2,0	0,406
	Idem.................	American Clared......	»	0,993	128,0	5,084	0,256	»	0,225	27,3	9,5	1,90	2,3	1,214
Charlottesville (Missouri).														
	»	Catawba, Monticello wine...............	»	0,994	133,0	4,593	0,256	0,5	»	38,7	10,0	2,00	1,5	0,873
	»	Charlottesville (cachet bleu)..............	»	0,992	133,0	3,835	0,428	Trace.	»	25,0	10,1	2,02	2,0	0,617
	Poeschel et Scherer...	Clinton (Grownby)...	»	0,992	144,0	4,460	0,256	»	0,275	28,3	10,2	2,04	1,9	0,830
	Idem.................	Cyinthiano Grownby..	»	0,993	143,0	4,370	0,256	»	2,000	31,8	10,1	2,02	4,5	2,108
	Th. Barker...........	Maryland white-wine..	»	0,989	164,0	3,701	0,256	Trace.	»	26,8	10,3	1,86	1,1	0,617
	»	Raxet................	»	0,996	141,0	3,305	0,256	9,78	0,150	41,8	10,7	2,10	1,3	0,873
Pensylvania.														
	»	»	»	9,995	118,0	6,065	0,440	0,5	»	35,5	9,0	2,00	1,8	0,731
	»	Extra dry, Gold seal..	»	1,024	128,0	4,860	0,262	64,2	»	111,5	8,9	1,78	1,0	0,588

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM de l'exposant.	NOM du cru.	ANNÉE DE LA RÉCOLTE.	QUANTITÉS RAPPORTÉES A 1 LITRE DE VIN. Densité.	Alcool en volume.	Acidité totale exprimée en SO^3HO.	Crème de tartre.	Glucose.	Tannin.	Extrait sec.	Glycérine.	Acide succinique.	Cendres.	Alcali des cendres.
					cc	gr	gr	gr	gr	gr	gr	r	gr	gr
				Pensylvania (suite).										
	»	*Idem*	»	1,026	126,5	4,930	0,262	85,5	»	119,0	8,8	1,76	1,3	0,566
	Urbana wine Company.	*Idem*	»	1,035	125,5	4,750	0,262	109,2	»	156,0	8,7	1,74	1,0	0,414
				Charlottesville.										
	Monticello wine Comp.	Virginia Hock	»	0,993	118,0	3,110	1,925	»	0,417	20,5	7,7	1,54	1,8	0,185
				Philadelphie.										
	Poeschel et Scherer	Ives' seedling	1876	0,997	158,0	3,980	2,970	Trace.	0,290	28,5	9,7	1,74	1,5	0,299
	Julius Hincke	Franklin	1872	0,995	136,0	4,222	2,760	2,84	0,342	31,8	7,6	1,52	1,8	0,278
				Singleton, New-South Wales.										
	Alexandre Munro	Bebeah	»	0,991	144,0	3,372	1,118	0,50	»	27,3	8,2	1,64	2,3	0,465

SUR

LA FABRICATION DES VINS

DE RAISINS SECS;

PAR M. JOSEPH BOUSSINGAULT.

En exposant dans une précédente communication les résultats des analyses des raisins secs venus des différentes parties de l'Orient, on a insisté sur l'extension considérable, on pourrait dire inattendue, de la nouvelle industrie vinicole qui se répand dans toute l'Europe.

Ainsi, on l'exerce très en grand dans le midi de la France; dans les environs de Paris, des usines produisent chaque jour de 400^{hlit} à 500^{hlit} d'un vin assez apprécié.

Avant de décrire les manipulations pratiquées pour obtenir cette boisson, il a semblé qu'il serait intéressant d'indiquer sommairement l'origine du fruit, d'en faire succinctement l'historique.

La culture des grappes que l'on dessèche à l'air avait lieu depuis longtemps. L'Angleterre alors était leur principal débouché; on s'en servait particulièrement dans la confiserie.

Voici quelques renseignements à ce sujet : le raisin sec que l'on exporte à Marseille de l'Asie Mineure, de Thyra, à l'ouest de Smyrne, est en grains noirs. Il n'y a pas de différences appréciables dans les vignes qui produisent le raisin connu sous les noms de *thyra*, de *tourla*, de *thesmé*.

Dans les environs de Smyrne, on obtient aussi deux autres espèces de raisins : le rosalina, d'un rose foncé avec pépins, et le souctamina, sans pépins, de couleur d'ambre; c'est le meilleur raisin sec de table.

Ceux de l'île de Samos sont de deux espèces à pépins; ils étaient exportés depuis longtemps en Hollande pour la fabrication des vinaigres et des vins de liqueur.

On possède sur les corinthes, les plus recherchés pour la vinification, des données précises fournies par Beaujour dans son Tableau sur le commerce de la Grèce, publié à Paris en 1800 : « La vigne corinthienne, *vitis corinthiaca,* ressemble à des ceps que l'on cultive en France, seulement les feuilles sont plus développées, plus obtuses, moins dentelées, duvetées sur la face inférieure. »

Le petit corinthe a le grain de la grosseur de celui du sureau et de la groseille; généralement il ne renferme pas de pépins. Dans une terre fertile, cette vigne laissée à elle-même pousse avec vigueur, grimpe après les arbres qu'elle enlace de sarments vigoureux. On la taille à la hauteur de 1^{m} en la disposant en parasol. Les premiers de ces raisins arrivèrent sur les marchés de l'Europe vers 1700. On les récoltait sur les pentes des coteaux de l'isthme. Durant le XIIIe et le XIVe siècle, les corinthes étaient désignés sous le nom de *coranthz.* Depuis plus de cinquante ans on pratique en Grèce l'incision annulaire avec avantage sur le tronc même de la vigne ou sur les branches principales; 1^{ha} produit en moyenne 3000^{kg} à 4000^{kg} de raisin sec.

Les moyens de dessécher le raisin sont assez variés. En Turquie, on se borne à l'étaler sur le sol, aussi est-il mêlé souvent de terre et de pierres.

En Espagne, à Malaga, les grappes ne sont exposées à l'air qu'après avoir été immergées dans une faible lessive de cendres en ébullition. Dans plusieurs vignobles du Midi, le raisin n'est pas cueilli à la maturité; on le laisse attaché aux ceps jusqu'à ce qu'il ait perdu les trois quarts de son eau constitutionnelle; c'est alors qu'on le fait sécher.

Aux îles de l'Archipel, le raisin sèche sur la vigne, après qu'on a tordu, pincé la queue de la grappe pour arrêter l'ascension de la sève.

Préparation du vin de raisin sec. — Comme nous l'avons déjà dit, le corinthe et le thyra sont le plus généralement employés pour la vinification. Le raisin est jeté dans le foudre avec de l'eau à la température de 15° à 20°. La fermentation se manifeste promptement et se maintient pendant cinq à six jours. Le fruit n'est pas imbibé avant la mise en cuve. Pour 100^{kg} de raisins secs, on verse 300^{kg} à 400^{kg} d'eau.

La proportion d'alcool que renfermera le vin dépendra naturellement de la matière sucrée; elle sera de 10° à 7°.

Rappelons que 100 de sucre réducteur donneraient : théoriquement, 51,11; pratiquement, 48,50.

Généralement les raisins secs sont pourvus de ferments; ils fermentent quand ils sont dans l'eau stérilisée.

Voici les observations faites à ce sujet par M. A. Le Bel.

Wourla-Beyrouth : grains couverts de glucose, aspect farineux. La fermentation est d'abord faible. Les cellules jeunes sont très allongées, rarement à double renflement.

Muscat-Samos : grains très farineux. La fermentation s'établit instantanément. Les cellules de levure ressemblent au ferment ellipsoïdal du vin.

Corinthe : grains petits, légèrement farineux; bonne fermentation, ferment ressemblant beaucoup à l'espèce dite *pasteurienne*.

Muscatell de Gordo Blanco (Californie) : très beaux grains semblables au raisin de Malaga. Sans farine de glucose. Pas de fermentation dans l'eau stérilisée.

Seedless Sultana de Fresno (Californie) : sans pépins. Petits grains non farineux. Pas de fermentation.

Malaga : Grains non farineux. Pas de fermentation.

La présence des ferments paraîtrait coïncider avec la transsudation du sucre à travers la pellicule du raisin. La remarque de M. Le Bel est curieuse; elle pourrait faire supposer que le glucose farineux a servi d'aliment à des levures tombées accidentellement sur les graines.

Ci-joint la composition des vins provenant de la fermentation de plusieurs variétés de raisins secs :

	Désignation des raisins secs.		
	Samos-muscat.	Thyra.	Wourla-Beyrout
Densité	1000	1001	1001
Alcool en volume	91,0	10,10	105,0
Acidité totale en SO^3	2,6	3,8	3,7
Crème de tartre	4,3	3,8	8,7
Sucre réducteur	Indices.	Indices.	Indices.
Extrait sec à 100°	21,0	19,0	22,0
Glycérine	4,5	5,0	6,2
Acide succinique	0,9	1,0	1,25

Ces vins ne renferment que de faibles quantités de tannin. Cela tient probablement à ce que les raisins secs qui les ont produits ont été séparés de la rafle, dans laquelle se trouvent surtout le tannin et le tartre. Ainsi, une quantité de raisin du Midi, capable de fournir 1^{lit} de vin, renferme ordinairement 8^{gr} de crème de tartre, et cependant le vin qu'on en extrait n'en contient que 2^{gr}; la différence réside dans ce que retient la rafle après l'expression.

Voici le rapport des quantités entre les graines et la rafle des raisins secs :

	Pour 100 de raisins secs.			
	Grains.		Grains et Rafles.	
	Eau.	Matière sucrée.	Eau.	Matière sucrée.
Corinthe, n° 54	24,00	68,68	22,48	64,36
Samos-muscat, n° 40	16,02	67,68	14,89	62,97
Thyra, n° 42	15,00	56,94	14,27	54,30
Wourla-Beyrouth, n° 44	14,20	71,84	13,25	67,05
Thyra	20,10	75,33	19,45	72,93
Corinthe	19,54	67,69	18,73	62,98
Samos-muscat	19,86	68,68	18,41	63,70
Wourla	22,26	70,76	22,30	69,79
Thismis	23,00	66,72	22,77	66,05
Marque M. C	21,16	71,85	19,80	70,62

Dans le vin de raisin sec bien préparé on a constaté qu'il restait à la fin de la fermentation, comme nous l'avons déjà dit, une faible quantité de matière sucrée, dont la présence est appréciée par les dégustateurs; elle indique d'ailleurs que la fermentation a été conduite avec soin, car, dans les fermentations trop brusques, le vin ne renferme pas de sucre.

Nous avons voulu constater la vitesse de la disparition du sucre pendant la fermentation. Le vin était mis dans un flacon dont le col présentait une légère ouverture; puis, à diverses époques, on dosait la présence de l'alcool, le degré d'acidité et la proportion de sucre contenu dans 1000 parties de vin.

Bocal n° 1. — Le 26 avril, il y avait par litre :

Alcool	39,5
Acidité exprimée en SO^3HO	4,22
Sucre	27,00

Bocal n° 2. — Le 29 avril, il y avait par litre :

Alcool	42,5
Acidité	6,76
Sucre	6,67

Bocal n° 3. — Le 1er mai, il y avait par litre :

Alcool	57,00
Acidité	6,31
Sucre	6,66

Bocal n° 4. — Le 3 mai, il y avait par litre :

Alcool	71,5
Acidité	6,57
Sucre	0,5

On a insisté précédemment sur la quantité considérable

de raisins secs consommés dans ces dernières années pour la préparation du vin.

Le corinthe donne les résultats les plus satisfaisants.

Il a paru intéressant d'estimer ce que les fruits secs représentent en France de raisins frais. Dans les plaines du Midi, année moyenne :

1 hectare d'Amaron envoie au pressoir....	13680 ^{kgr}
1 hectare du Smalzberg (Alsace), en 1848, envoyait au pressoir....................	3479 ^{kgr}

Suivant M. Sée, à Corinthe, 1 hectare fournirait annuellement 3000^{kg} à 4000^{kg} de raisins (marchands), représentant en raisin de vendange 14000^{kg}, à peu près ce que rend 1^{ha} dans notre climat du Midi.

Nous reproduisons ci-contre un Tableau indiquant l'importation des raisins secs en France, le prix du kilogramme et les droits de douane.

En 1875, le raisin sec importé des provenances enregistrées dans le même Tableau était d'environ 8 millions de kilogrammes. Dans les années suivantes, on remarque une progression qui atteint des chiffres élevés à l'époque où le raisin est employé à la fabrication du vin; ainsi, en 1880, l'importation a été de 78 millions de kilogrammes. En 1882 et 1883, cette importation s'est maintenue de 64 à 66 millions de kilogrammes, bien que les droits de douane eussent été élevés de 0^{fr},50 à 6^{fr} par 100^{kg}.

IMPORTATION DES RAISINS SECS EN FRANCE.

(Quantités en kilogrammes.)

PAYS de provenance.	1875.	1876.	1877.	1878.	1879.	1880.	1881.	1882.	1883.	1884.
Turquie.........	4 039 804	4 361 448	11 157 504	12 662 537	21 389 890	34 220 210	36 312 908	28 330 079	27 821 302	31 011 300
Espagne.........	3 097 651	4 730 930	4 920 221	8 178 577	6 210 323	4 247 156	4 539 974	3 261 992	3 389 043	2 179 000
Grèce...........	534 338	490 448	371 495	3 608 784	13 324 555	26 687 203	21 267 943	29 547 554	29 430 546	25 270 500
Italie............	216 266	425 422	357 107	172 417	517 836	656 134	210 907	285 257	347 991	»
Belgique.........	113 645	220 058	192 625	126 952	247 901	435 980	»	79 524	317 233	»
Angleterre.......	162 212	579 206	255 810	4 330 941	5 491 059	7 719 190	2 817 428	1 843 634	3 557 638	2 907 400
Pays-Bas........	41 663	71 503	»	»	»	»	»	»	»	»
Autres pays......	16 727	15 394	44 201	577 984	3 827 240	3 396 291	1 785 911	458 145	917 215	752 800
Totaux......	8 222 306	10 894 409	17 298 963	29 658 192	51 008 804	77 362 164	67 935 071	63 806 175	65 780 968	62 121 000
Prix du kilogr...	$0^{fr},70$	$0^{fr},50$	$0^{fr},50$	$0^{fr},50$	$0^{fr},80$	$0^{fr},80$	$0^{fr},55$	$0^{fr},50$	$0^{fr},60$	$0^{fr},60$
Droits de douane des 100 kilogr..	$0^{fr},30$	$0^{fr},30$	$0^{fr},30$	$0^{fr},30$	$0^{fr},30$	$0^{fr},30$	$0^{fr},30$	$6^{fr},00$	$6^{fr},00$	$6^{fr},00$

Si l'on considère les raisins secs (marchands) comme ayant la constitution du corinthe, on trouve, en appliquant les données de M. Sée, à savoir que 4000^{kg} de raisin sec représentent 14000^{kg} de raisin de vendange, que :

En 1880, le raisin sec représentait en raisin frais....................................	270 792 574 ^{kgr}
En 1882, le raisin sec représentait en raisin frais....................................	223 321 612 ^{kgr}

On peut juger par ces résultats de l'influence que l'introduction des raisins secs peut exercer en France sur la production vinicole.

LES

SECOUSSES SOUTERRAINES DANS LES ANDES.

Les tremblements de terre survenus récemment ont attiré vivement l'attention. On a étudié leurs effets sur les roches; on a rapporté les désastres dont ils ont frappé les populations.

J'ai séjourné dans l'Amérique du Sud, où la terre est fréquemment agitée. Témoin des calamités auxquelles sont exposés les habitants des Andes, j'ai quelquefois partagé leurs périls.

Caracas (¹), capitale de l'ancienne province de Venezuela, fut fondée en 1567. Sa population, en 1800, atteignait 40 000 âmes; il y avait des églises, des couvents, une salle de spectacle, des places publiques sans ombrages, des maisons d'architecture moresque, d'une élégante simplicité, des rues tirées au cordeau, encadrant des quartiers ou *cuadras,* donnant une singulière monotonie.

Caracas présentait un aspect bien différent : une terrible commotion l'avait bouleversée en un instant; 12 000 habitants avaient perdu la vie. C'est au milieu des ruines que je séjournai en 1822.

A diverses époques, le Venezuela fut fortement ébranlé : en 1641, 1703, 1802. Une cérémonie religieuse, célébrée chaque année dans la nuit du 21 octobre, rappelait la date du tremblement de 1778, l'un des plus terribles dont on conserve le souvenir.

(¹) Latitude N., 10°31'; longitude O. de Paris, 69°25'.

Le 26 mars 1812, dans l'après-midi, la terre trembla à Caracas avec une telle violence que toutes les cloches furent mises en branle; immédiatement après, on eut une secousse pendant dix à douze secondes. Tout à coup on entendit un effroyable mugissement souterrain; les cloches s'ébranlèrent une seconde fois; c'était un glas funèbre. Un grand nombre d'habitants furent ensevelis sous les ruines. Le jeudi saint tombait le 26 mars; 3000 ou 4000 fidèles furent écrasés sous les voûtes des églises. La cathédrale, consolidée par d'énormes arcs-boutants, resta seule debout. Pour donner une idée de ce terrible événement, je citerai le récit d'un témoin oculaire, M. Delpech.

Les temples de la Trinidad, d'Alta-Gracia, élevés de plus de 150 pieds et dont la nef était soutenue par des piliers de 12 à 15 pieds d'épaisseur, formèrent un amas de ruines de 5 à 6 pieds de hauteur. La caserne de San Carlos, près de la Trinidad, s'effondra en écrasant un régiment de ligne mis sous les armes pour accompagner la procession du Saint-Sacrement. Les neuf dixièmes de la belle ville de Caracas furent littéralement ruinés. En évaluant de 9000 à 10 000 le nombre des morts, on ne tient pas compte des malheureux qui, grièvement blessés, ont succombé faute de nourriture et de soins. Les blessés ensevelis sous les décombres imploraient à grands cris les secours des passants. On parvint à en retirer 2000. On était dépourvu de tout. L'eau même devint rare, les canaux des fontaines ayant été brisés.

Il restait à remplir envers les morts un devoir commandé à la fois par la pitié et la crainte de l'infection. Dans l'impossibilité de donner la sépulture à tant de cadavres, des commissaires furent chargés de brûler les corps. On dressa des bûchers. Cette triste cérémonie dura plusieurs jours. Au milieu de tant de malheurs publics, le peuple se livrait à des pratiques religieuses; les uns, l'esprit égaré, se confessaient à haute voix au milieu des rues. Il arriva alors dans cette ville ce que l'on a observé dans la province de Quito, après l'affreux tremblement de terre de 1797 : beaucoup de mariages furent contractés entre des personnes qui depuis de longues années n'avaient pas fait sanctionner leur union par la bénédiction sacerdotale. Des enfants retrouvaient des parents qui les avaient désavoués jusque-là; des restitutions furent promises par des individus qu'on n'avait jamais accusés de lar-

cin; des familles longtemps ennemies se rapprochèrent par le sentiment d'un malheur commun.

J'ajouterai que le tremblement de terre qui renversa Caracas se fit sentir dans la Cordillère orientale jusqu'à Santa Fé de Bogota, c'est-à-dire, dans la direction O.-S.-O., à une distance de plus de 200 lieues.

En 1822, le 9 décembre, si les rues n'avaient pas été déblayées, on aurait pu croire que la catastrophe avait eu lieu la veille. Je demeurais près de l'ancien Cuartel de San Carlos, où je vis disposés en pyramide les ossements des soldats que l'on avait retirés des décombres. La tour carrée d'un couvent portant quatre cadrans avait résisté; l'horloge s'était arrêtée à 4^h 7^m sur l'un des cadrans. On a immobilisé les aiguilles, de sorte qu'aujourd'hui encore on lit l'heure de la destruction de Caracas.

Un *terremoto* est le phénomène produisant le plus d'épouvante, par cela même qu'il est inattendu. D'ailleurs, on n'acquiert pas immédiatement la faculté de percevoir un léger mouvement : ainsi à la Guayra, à Caracas, la terre trembla huit ou dix fois avant que je m'en aperçusse autrement que par les clameurs de la foule criant : *Tiembla! tiembla!* Une aiguille aimantée, suspendue à des fils de soie sans torsion, est presque constamment agitée. J'en tirai cette conséquence que, si l'on enregistrait exactement les commotions ressenties dans le Venezuela, à la Nouvelle-Grenade, au Pérou, au Chili, on trouverait qu'il ne se passe peut-être pas un jour, peut-être pas une heure, sans qu'il y ait un mouvement à la surface du sol.

Toutefois, les grandes commotions, celles dont on se souvient par la terreur qu'elles ont occasionnée, ne sont pas si fréquentes : j'en ai compté trois ou quatre en onze années, à Santa Fé de Bogota, dans une campagne et dans une mine, à Marmato.

A Bogota, c'était le 16 juin 1826, entre 10 et 11 heures du soir, j'avais passé la soirée chez le chargé d'af-

faires de Sa Majesté britannique; la réunion était nombreuse, on prenait le thé, on jouait au whist, quand on éprouva un choc très violent; une glace fut brisée. Les rues, d'abord désertes, se remplirent de gens à peine vêtus, courant en criant : *Tiembla! tiembla!* On chantait le cantique de circonstance :

Santo Dios,
Santo fuerte,
Santo immortal,
Libranos de todo mal.

Je courus chez moi; dans ma chambre, les meubles étaient déplacés. Je revêtis mon uniforme, je m'armai. On ne sait jamais ce qui peut arriver au milieu d'une population effrayée.

Au moment de descendre, je ressentis une forte secousse; aussitôt l'air fut rempli d'une poussière étouffante. L'intérieur du Colegio de San Bartolomé venait de s'écrouler; heureusement les élèves avaient fui au premier choc. La terre oscillait encore; je me plaçai dans l'encadrement de la porte cochère (on doit toujours choisir pour abri une voûte, une embrasure de croisée). A peine y étais-je, que je vis un jeune domestique complètement fou, riant aux éclats et priant; je l'empêchai de sortir, et je ne sortis moi-même que lorsque le calme fut rétabli. Je suivis la rue Royale (calle Reale) pour atteindre Santo Domingo, où la population affluait de toutes les directions. Je heurtai un Anglais, un géant, criant à tue-tête : *Death! Death!*

Sur la place du couvent on voyait un triste spectacle. Là bivouaquaient des malheureux presque nus ; il faisait froid, la nuit était sereine, la lune dans tout son éclat éclairait cette scène de désolation. Des moines récitaient des oraisons.

A 1[h] du matin, on entendit un rugissement effrayant,

un *bramido* ; ce fut aussitôt une clameur, des cris déchirants sortant de la foule. Cependant, la terre n'avait pas été ébranlée.

Je quittai le bivouac de Santo Domingo avec quelques officiers pour aller à l'état-major.

Dans les rues, on voyait nombre d'individus qui n'avaient pas fui loin des habitations ; ils manifestaient les mêmes craintes, la même stupeur qu'on avait observées à Caracas en 1812.

L'aspect de la Plaza Mayor était curieux. La cathédrale avait résisté, mais la solidité d'une des tours était sérieusement compromise ; le péril semblait imminent, et cependant toutes les marches de l'Alto Santo étaient envahies par de pauvres gens, la bouche collée contre la pierre et agitant les bras. On les aurait pris pour des convulsionnaires ; ils l'étaient peut-être.

Le palais du gouvernement se trouve en face de la cathédrale ; le vice-président de la République, le général Santander, se trouvait là. On jugea qu'il fallait dégager l'église, afin d'empêcher les fidèles d'être écrasés. On forma plusieurs détachements sous la conduite d'un officier. Je m'avançai avec un piquet de dragons ; la foule ne voulait pas se retirer, on eut recours à la force.

On comprend ce qu'on éprouve lorsqu'un tremblement de terre surprend dans l'intérieur d'une maison, mais au dehors on se croit en sûreté ; néanmoins, chez le plus grand nombre, la peur persiste, c'est une panique, on ne raisonne plus, la superstition s'en mêle. A Bogota, à Caracas, partout, le peuple se comporte comme si le monde allait finir, tous les rangs sont confondus.

A Bogota, la nuit s'acheva sans incident ; le sommeil fit cesser les prières, les chants religieux, les pénitences volontairement imposées ; le soleil se leva radieux. Rien ne rassure, ne console comme la lumière. Chacun chercha un asile : les uns rentrèrent dans leurs demeures, les autres

allèrent loger dans des fermes (*haciendas*), dans des villages à maisons couvertes en chaume. La famille du colonel Barrio Nuevo m'offrit un gîte dans sa belle campagne de la Huerta de Jaime.

En somme, il n'y eut pas de grands malheurs à Bogota ; le premier choc, en faisant sortir les habitants, les avait préservés d'accidents. Il y eut plusieurs édifices rendus inhabitables.

D'ailleurs on croit généralement que, lors des tremblements, il n'y a jamais une secousse unique ; il y en a deux se succédant à un court intervalle : la *tremblora* et ensuite le *tremblor,* qui est le plus violent.

Je ne sache pas de crainte plus persistante que celle inspirée par un tremblement de terre : c'est que, en réalité, le danger peut se reproduire à chaque instant. Ceux qui s'étaient installés à la campagne ne venaient que rarement en ville et repartaient dans la soirée; car, lorsqu'il y a appréhension, on est moins rassuré dans l'obscurité. Que de nuits j'ai passées sans sommeil dans des situations périlleuses, dans une forêt, dans un poste avancé, près d'Indiens hostiles, où je dormais profondément lorsqu'il faisait jour !

Nous passions d'agréables soirées chez le colonel Barrio Nuevo. La « tertulia » se prolongeait au delà d'une heure raisonnable ; on causait, on écoutait des histoires. Je racontais la destruction de Caracas. Pourquoi Bogota, en 1826, ne fut-il pas renversé comme l'avait été cette ville en 1812 ? La seconde secousse fut cependant très forte, à mouvement ondulé, durant plusieurs secondes ; néanmoins, la presque totalité des édifices résistèrent ou ne furent que peu endommagés.

Dans la Nueva Granada, les tremblements de terre sont fréquents, mais ils n'ont jamais occasionné de grands désastres. Ces différences dans les effets produits paraissent tenir à des conditions géologiques. Les localités où les

tremblements ont eu des effets désastreux : Rio Bamba, Caracas, Quito, etc., sont sur des terrains cristallins, granits, gneiss, trachytes. Les localités où ils ont causé peu de dommages sont sur des roches sédimentaires, grès, calcaires, alluvions. Les montagnards des Cordillères ont le sentiment de ces diverses situations en disant d'un terrain qui échappe aux fortes ondulations « qu'il fait pont (*hace puente*) ». Le choc souterrain qui naît et se propage dans la roche cristalline est amorti, atténué par les dépôts arénacés, les alluvions qui lui sont superposés. L'influence de la nature des roches sur l'intensité du mouvement manifesté à la surface est incontestable ; c'est ce dont j'ai pu m'assurer dans un nivellement barométrique exécuté depuis la Guayra jusqu'à Bogota.

Lorsqu'on est surpris par une trépidation, le moindre dérangement des objets environnants chasse les habitants d'une maison. Un soir que l'on jouait gros jeu chez un de mes amis à Bogota, on ressentit une légère oscillation ; immédiatement, et c'était bien naturel, on se précipita hors du salon pour gagner la cour, et l'on fit même cette remarque que, de tous les joueurs, un seul conserva assez de présence d'esprit pour ramasser son enjeu.

L'appréciation de la durée du temps, toujours difficile, devient impossible quand on éprouve une forte émotion ; cependant j'ai eu l'occasion de constater que la terre tremble quelquefois pendant plusieurs minutes : ce fut en 1827 dans la Nouvelle-Grenade, à Supia, et dans les contrées voisines, sur une étendue de plus de 30 000 lieues carrées. A Bogota, selon le Dr Roulin, le sol avait remué pendant six minutes. J'habitais alors, à la Vega de Supia, une maison recouverte de feuilles de palmier. Assis devant une table, sur laquelle se trouvait un chronomètre, je me sentis fortement secoué ; aussitôt je me mis à compter le temps. Je puis assurer que l'agitation dura cinq minutes. Un peu après, il y eut au sud et comme dans l'air

un bruit comparable à celui d'un coup de canon, qui se reproduisit de trente en trente secondes avec une étonnante régularité. D'après les rapports qui me parvinrent, on entendit ces détonations dans toute la vallée du Cauca. On reconnut toutefois que les volcans de Ruiz, de Purace, n'avaient pas fait éruption.

Je mentionnerai encore un tremblement de terre auquel j'ai assisté à la Vega de Supia. La position était assez inquiétante. J'inspectais, accompagné de quelques officiers des mines, les travaux de Marmato, exécutés sur un gisement de pyrites aurifères. Nous étions parvenus à une taille où travaillaient une trentaine de mineurs ; il y avait là quatre-vingts à cent ouvriers, en comptant les rouleuses. La galerie horizontale avait 300^m ; il était 5^h du soir quand nous éprouvâmes un choc violent ; une masse de pyrite se détacha du toit de la taille et les fragments blessèrent grièvement au pied une des négresses employées à porter le minerai. Décrire la confusion qui suivit serait impossible ; tous les mineurs, les porteuses (esclaves) se précipitèrent à l'entrée de la galerie en criant : *Tiembla! tiembla!* et en chantant le *Santo Dios*. En un moment, l'issue fut obstruée ; les derniers arrivés voulaient s'ouvrir un chemin avec leurs outils. J'eus le bonheur de maintenir l'ordre et de sauver une centaine de mineurs par l'étroite galerie où, sans aucun doute, ils auraient tous péri étouffés, si je n'étais parvenu à dissiper la terreur que justifiaient du reste les *bramidos* sinistres, les bruits souterrains auxquels se joignaient les prières, les chants funèbres d'une foule égarée. Je sortis le dernier, comme c'était mon devoir, en accompagnant la négresse blessée.

Dans une mine, un tremblement de terre est d'autant plus effrayant que le mineur a devant lui l'image du tombeau où il va être enseveli.

Les observations météorologiques exécutées pendant les

secousses souterraines établiraient qu'il n'y a aucune relation entre les phénomènes atmosphériques, la pression, la température et l'action géologique.

Ainsi que l'a dit Thibaut de Chauvalon : « Les révolutions les plus considérables de l'atmosphère n'en altèrent pas la marche ; pendant les pluies, les orages, les vents, et nous ajouterons le mouvement du sol, le mercure monte ou descend dans le baromètre si c'est son heure de monter ou de descendre, comme si tout était tranquille dans l'air. »

Nous nous bornerons à signaler les tremblements qui ont produit de grands désastres.

Avant la conquête, Rio Bamba était la résidence des souverains. Les Incas y avaient élevé un palais, un temple du Soleil, un *tambo* ou hôtellerie. La ville était à l'extrémité d'une plaine. La population de la province s'élevait, assure-t-on, à 20 000 habitants.

Le 4 février 1797, à 7^h 45^m du matin, la terre trembla et Rio Bamba fut détruit.

Il est rare de voir le sol ébranlé sur une petite surface.

Lorsque, sur un emplacement nouveau, on éprouve tout à coup des ondulations, on regrette une ancienne situation où l'on suppose que tout est apaisé.

C'est surtout, comme le rapporte Humboldt, dans Rio Bamba, rebâtie en 1798 sur la plaine de Tapia, qui s'étend au pied du Capac Urcu, qu'on peut saisir ces revirements de l'opinion populaire. De fréquentes secousses, accompagnées de craquements extraordinaires et de coups de tonnerre souterrains qui se faisaient entendre par intervalles, nous réveillaient pendant la nuit. C'était le premier mouvement que l'on sentait en ce lieu, et il suffit pour détruire toute la confiance qui avait fait prendre la résolution de reconstruire la ville.

Voici, d'après un document officiel, les décès qui eurent lieu dans la province le 4 février 1797.

Corregimiento de Rio Bamba........	13	prêtres.
	28	religieux.
	103	nobles.
	4875	blancs et métis.
	1017	Indiens.
Total.	6036	
Corregimiento de Ambato...........	3	prêtres.
	2	religieux.
	10	nobles.
	5893	blancs et Indiens.
Total.	5908	
Corregimiento de Latacunga.........	1	prêtre.
	1	religieux.
	4	nobles.
	228	blancs et Indiens.
Total.	234	
Corregimiento de Guaranda.........	17	blancs et métis.
	50	Indiens.
Total.	67	
Tenencia de Alansi..................	6	blancs et métis.
	42	Indiens.
Total.	48	
Somme totale des morts...........	12563	

Au moment ou Rio Bamba était renversé, un phénomène curieux se passait à quelques milles au sud, à l'altitude de 2540 mètres. Une masse de matières boueuses surgit pendant plusieurs jours en grande abondance de la source de Pelileo et s'écoula dans le rio Patate, détruisant les habitations, les fabriques, les moulins. On entendait les cris : *Turu viene!* signifiant en langue quincha : « La boue arrive. » L'eau de Pelileo a une saveur légèrement saumâtre; on lui attribue la faculté de faire disparaître le goitre.

Les oscillations ressenties le 4 février 1797 se propa-

gèrent plus au sud. Latacunga ([1]) fut aussi fortement ébranlé. C'est un dépôt de trachyte ponceux; aussi les maisons sont-elles toutes construites en pierre ponce, couvertes par des terrasses et des voûtes de la même pierre. C'est un amas de ruines et l'on peut à peine concevoir comment la cathédrale, avec des pans de murailles d'une grande épaisseur, a pu être entièrement renversée. Elle semblerait avoir été détruite par un feu de mine ayant agi dans les fondations. Latacunga a été fondée en 1534. En 1831 cette ville présentait un affligeant spectacle : c'étaient les décombres des tremblements de 1690 et de 1757. Les éruptions du Cotopaxi y ont occasionné les secousses les plus violentes : celles de 1669, qui renversèrent les édifices en ensevelissant 8000 personnes, et de 1747 où moururent 4000 âmes.

On affirmait que le mouvement se propage au loin. On parlait des merveilles de la lagune de Quilatoa. De temps à autre, ce lac émettait, disait-on, des flammes ; il s'y produisait des détonations. Il n'en fallait pas davantage pour engager La Condamine, qui, en 1738, était à Latacunga, à entreprendre une excursion à Quilatoa. Il reconnut à ce lac circulaire 200 toises de diamètre ; l'eau était à 20 toises au-dessous du niveau des bords.

En 1831, je visitai aussi la lagune. On ne saurait mieux la comparer qu'à un cratère dont le fond contiendrait de l'eau ; son altitude est de 3920^{m}. Elle est dans la région froide entourée de pâturages ; 500^{m} plus bas se trouve la bergerie de Piliputzin ; à l'est, la Cordillère est couverte de forêts inexplorées. Les renseignements que me donnèrent les bergers firent disparaître tout le prestige attribué au lac : jamais on n'avait vu de flammes, jamais on n'avait entendu de détonations. Rien n'était changé depuis l'excursion de La Condamine. On assistait à la même scène à

([1]) Latitude de Latacunga, 1° Sud. Altitude, 2,860^{m}.

un siècle de distance : des moutons, un berger et un académicien.

Les émissions de boue, telles que celles de la Moya de Pelileo, ne sont pas rares. Les volcans, dont l'altitude n'atteint pas les Nevados, sont environnés de marécages. En somme, l'eau est partout près des foyers volcaniques, et il est hors de doute qu'elle intervient, en s'insinuant avec lenteur et en fournissant de la vapeur aux fumerolles, aux solfatares. A ces manifestations peu intenses, à cet état de repos, succèdent subitement les éruptions les plus désastreuses : c'est quand, par suite d'un ébranlement, l'eau, la neige, pénètrent dans l'intérieur du sol. Aussi les tremblements de terre sont-ils souvent les signes précurseurs des grandes éruptions. Alors les neiges disparaissent; des avalanches, des torrents de boue se précipitent sur la pente de la montagne, pendant que du cratère sont lancées des roches incandescentes. Durant ces paroxysmes, les *montagnes* sont si fortement ébranlées, qu'il arrive que leurs sommets les plus saillants, les moins étayés, se détachent, *roulent* dans les vallées, où leurs débris forment les *rumipambas,* ces champs de pierres que l'on prendrait pour des moraines d'anciens glaciers si l'on n'avait pas assisté à la catastrophe qui les a amenés. C'est ainsi que s'écroula le Capac Urcu, dont la hauteur dépassait celle du Chimborazo.

Les académiciens français envoyés au Pérou furent témoins d'une de ces formidables commotions. C'était le 15 juin 1742. Campés près d'un signal placé sur le Pichincha, ils virent le matin un tourbillon de fumée s'élever du Cotopaxi. Une partie des neiges, paraissant en fusion, inondèrent le pays. En 1743 et en 1744, de nouvelles éruptions furent plus terribles encore : le feu sortait des flancs du volcan; une masse d'eau, qu'on aurait pu croire en ébullition, couvrit en quelques minutes plusieurs lieues carrées, entraînant de la glace et des rochers. C'est l'eau qui inter-

vient aussi dans les volcans de Java, dont les produits rappellent ceux des Andes : boues liquides, pierres incandescentes, cendres et, ce qui est surtout très caractéristique, absence de laves.

L'eau est émise en si prodigieuse quantité par les cratères, par les sources thermales, qu'il est réellement impossible de supposer qu'elle ne vienne pas de l'extérieur : des mers, lorsque les volcans sont près d'un littoral à une faible altitude; de l'atmosphère, c'est-à-dire des pluies, des neiges, des lacs, quand les bouches ignivomes sont ouvertes à des hauteurs de 3000^{m} à 6000^{m}. C'est l'opinion qu'adopta Gay-Lussac lorsqu'il se trouva en présence du Vésuve, avec Humboldt, de Buch et le futur libérateur de l'Amérique du Sud, Bolivar.

Humboldt dit que pour le nouveau continent il est difficile de remonter plus haut que la conquête espagnole, lorsqu'il s'agit de discuter la véracité des phénomènes dont on a conservé le souvenir et la date en raison de l'effroi qu'ils ont causé. Ces dates sont certaines quand les événements ont eu lieu sous le règne des souverains de la dynastie des Incas.

En ce qui concerne le Pichincha, on cite six éruptions de 1534 à 1660.

La première fut constatée par le conquistador Pedro de Alvarado qui, à la tête de deux cent trente cavaliers, commit cet acte de témérité de gravir depuis la mer du Sud jusqu'au plateau de Quito. Les soldats furent assaillis par des cendres qui les aveuglaient et par des roulements de tonnerre souterrains. Au milieu des souffrances causées par le froid et la faim, Pedro de Alvarado eut une grande surprise en découvrant sur le terrain des empreintes de fer à cheval ; il perdait ainsi l'espoir d'arriver le premier pour s'emparer des trésors de Quito, objets de tant de convoitises ; d'autres Espagnols, de la suite de Belalcazar, l'avaient devancé.

Durant le XVIe siècle, à l'Équateur, les Andes furent dans un état effrayant d'irritation volcanique.

Depuis l'horrible scène de 1588, dit Burton, le Pinchincha était au repos; mais le 27 octobre 1660, entre 7^h et 8^h du matin, Quito fut dans le plus grand péril; au milieu de nombreux craquements, semblables à des coups de tonnerre, des quartiers de roches, des flots de résine et de soufre descendaient dans la mer le long du Rucu Pichincha. Des flammes sortaient du cratère, mais la pluie de cendres qui tombait sur la ville ne permettait pas de les apercevoir; le sol se soulevait et s'abaissait. Ces fluctuations durèrent huit à neuf heures. L'obscurité persistait; on allait dans les rues avec des lanternes dont les lumières, brûlant difficilement, n'éclairaient que les objets voisins. Les oiseaux, suffoqués par l'air épais, tombaient morts.

Dans ce tableau, un peu coloré sans doute, l'indice de l'éruption fut uniquement la chute de cendres qui s'abattirent sur la ville. Ce qu'il y eut de menaçant, ce fut un épouvantable tremblement; car les habitants n'eurent pas conscience de ce qui se passait au fond du gouffre où sont les bouches volcaniques. Les produits de l'éruption, blocs de rochers, boues sulfureuses, furent entraînés par les torrents allant à l'océan Pacifique.

Le Purace, si calme lorsque je le visitai, eut dans le cours de 1849 une série d'agitations. Le terrain environnant fut inondé par une boue qui, en se consolidant, avait formé au point d'émission une enceinte circulaire d'une centaine de mètres, une sorte de cratère d'épanchement. Les années suivantes, il y eut de nombreuses secousses : c'étaient les signes de la catastrophe du 4 octobre 1869.

A 3^h du matin, le Purace fit une éruption formidable; des pierres incandescentes, des cendres furent lancées à plusieurs lieues; les lits de l'Anambio, du Pasambio s'encombrèrent de boues sulfureuses; la mission du Purace fut

détruite. Deux jours après, le 6 octobre, à 3^{h} de l'après-midi, il y eut une seconde éruption : les projectiles atteignirent Popayan, située à plus de 27^{km}. Des masses considérables de matières noires, mêlées de soufre, dévastèrent toute la contrée.

Dans les Andes ces émissions boueuses ne sont pas rares ; aussi les montagnards disent-ils que leurs volcans lancent à la fois le feu et l'eau.

Sur le plateau de l'Équateur, la mobilité du sol est en quelque sorte permanente ; mais elle n'est pas toujours due à une action volcanique.

A la base de l'Antisana, à Lysco, on aperçoit un amas de pierres dont les fragments auraient surgi il n'y a pas longtemps.

La pente du Yana Urcu, qui regarde Calpi, est formée d'une immense quantité de roches rappelant l'éruption de Lysco. C'est une large bande, d'une longueur de 2 ou 3 milles, de menus fragments de trachyte à angles vifs, indiquant qu'ils n'ont été ni fondus ni roulés ; on ne saurait mieux les comparer qu'aux matériaux de route attendant le rouleau compresseur.

En 1868, le 15 août, la terre trembla à Quito. A $1^{h}40^{m}$ du matin, on entendit un bruit sourd et lointain qui s'approchait et augmentait d'intensité comme la foudre. Il se produisit un léger mouvement qui, heureusement, dura à peine quinze secondes. Les cloches sonnaient d'une façon lugubre et discordante. Après les premiers instants de stupeur, la population sortit précipitamment des maisons, et, comme il y eut plusieurs secousses consécutives, on quitta la ville. On attendait avec anxiété l'arrivée du jour, et l'on constata avec stupéfaction que les églises de Saint-Augustin, des Carmes, de Santa Clara étaient endommagées. On apprit que Imbabura, située au nord, avait été entièrement détruite. La terreur ne connut plus de bornes, l'émigration fut générale.

Dans les environs du lac San Pablo, auquel les Indiens ont conservé l'ancien nom de Chilcapan, on ne voyait plus que des ruines. La population a gardé son idiome, ses usages; on y rencontre des convois de lamas.

La cité d'Otavalo était aussi renversée. Les villages, les fermes, sur toute la plaine comprise entre Otavalo et Ibana, étaient abandonnés.

Imbabura avait été fondée en 1606 par Miguel de Imbabura, non loin de Carangui, métropole des Caras et patrie de Atahualpa ([1]). La terre était bien cultivée. Le pic appartient à un rameau oriental de la Cordillère. Ce groupe de trachyte, en face de Cotacachi, présente un volcan éteint dont le cratère est le lac de Cuicocha.

On affirme que le nombre des victimes dans la province d'Imbabura a été de 9000 à 10 000.

La désagrégation de roches est fréquente dans les Andes et la chute d'une partie de montagne peut ébranler le sol et l'agiter comme le ferait un tremblement.

Nous en citerons quelques exemples.

Le cône de Tolima, la plus haute montagne du nouveau continent au nord de l'Équateur (5584^{m}), est à deux lieues d'Ilbague, dans le Quindiu; il faut plusieurs jours, en remontant le rio Combaima, pour atteindre la limite inférieure des neiges et rencontrer la *soufrière de Juan*, dont l'altitude est de 4120^{m}. A 4690^{m}, dans une crevasse dont le fond contenait une boue consolidée, le thermomètre marquait 50°. La température, à l'air, était de 1° à 2° au-dessous de zéro. Au lever du soleil, des blocs de roches commençaient à se détacher du pic, et cette avalanche, dont j'ignore la cause, continuait en se ralentissant.

Ce n'était pas sans danger que nous traversions, M. Goudot le botaniste et moi, la pente du volcan. De notre station, on distinguait nettement d'autres nevados :

([1]) Latitude, 21′ N.; altitude, 2220 mètres.

le Tolima, le Santa Isabella, le Ruiz, formant un vaste et resplendissant amphithéâtre de glace. Sur le Tolima, la terre n'avait pas sensiblement remué; cependant on se rappelle une grande éruption du 12 mars 1595, citée dans un manuscrit de l'histoire de la Nouvelle-Grenade, de Fra Pedro Simon. Elle s'annonça par trois violentes détonations; on vit fondre subitement la neige du sommet; deux rivières s'accrurent considérablement et furent arrêtées dans leurs cours par l'éboulement de masses de rochers, qu'elles renversèrent en occasionnant une inondation.

L'agitation due à une éruption est, pour ainsi dire, locale. Elle peut être faible ou forte, tandis qu'un tremblement se propage à de grandes distances : ainsi la roche Pasto était toujours ébranlée. Nous y étions entourés de fumerolles et assourdis par les *bramidos*. A la base du volcan, dans la plaine, il n'y avait eu aucun mouvement

Une troisième ascension de Humboldt sur le Pichincha présente un fait intéressant, en ce qu'il caractérise nettement l'action du volcan. A partir de 1^h30^m de l'après-midi, le rocher fut violemment agité.

On n'entendait cependant rien qui ressemblât au bruit du tonnerre. Le célèbre voyageur compta quinze commotions en trente-sept minutes; le soir, il apprit que ce tremblement n'avait pas été ressenti à Quito, qu'il ne s'était pas étendu au delà de l'enceinte du cratère. Humboldt ajoute : « Cette sensation est analogue à ce que j'ai éprouvé sur le Vésuve lorsqu'il rejetait les scories. Quand on est assis au dedans du cratère, au pied des petits cônes d'éruption, on sent, quelques minutes avant chaque bordée, une secousse purement locale, dont on ne s'aperçoit pas à l'Ermitage ni à Portici. Ce sont des phénomènes dont la cause est dans le cratère même, très près de la surface, et qui diffèrent tout à fait de ceux qui ont leurs principes à de grandes profondeurs et dont le cercle d'ébranlement s'étend à une centaine de lieues. »

La vallée de la Vega, le Cauca, est dans une syénite porphyrique. Elle est dominée à l'ouest par Riosucio de Engurnma, à l'est par le Tacon. Ces deux stations sont séparées par un torrent. Au bas du Tacon, quelques familles indiennes cultivaient du maïs et de la canne à sucre.

Un jour du mois de novembre 1819, à 7^h du matin, on vit de Riosucio le Tacon s'écrouler en ensevelissant les malheureux cultivateurs. A la base de l'escarpement, des blocs de syénite porphyrique, entassés sur une hauteur d'une vingtaine de mètres, formaient une coulée s'étendant à 2^{km}. Sept ans après, je vis l'éboulement recouvert d'une forêt de mimosas.

Un fait de désagrégation spontanée aussi bien caractérisé que celui de Tacon me fut révélé dans un voyage de Popayan à Pasto. Je descendais de Muechisa dans la vallée du Guaytara. Parvenu à un point d'où l'on embrassait le cours de la rivière sur une grande étendue, le guide me fit remarquer sur la rive gauche une énorme protubérance de roches, puis il ajouta : « Là était l'hacienda del Arguello. De l'endroit où nous sommes je vis accourir sur la plage les gens de la ferme fuyant devant un torrent de pierres. On distinguait les maîtres, les esclaves ; je les vis s'agenouiller, lever les bras vers le ciel, puis disparaître sous les décombres (¹). »

Ce n'est pas uniquement la chute d'un pic qui fait vibrer le sol, comme il est arrivé lors de l'écroulement du Capac Urcu. On a vu la masse de neige recouvrant une montagne escarpée glisser et tomber dans une station inférieure, déterminant des accidents comparables à ceux d'un tremblement ; c'est ce que j'ai reconnu en visitant le fameux pont suspendu jeté sur le Tenipe par les Incas. Pour aller à l'annexe de Puebla, on traverse des débris

---

(¹) C'était en 1813. 80 personnes furent ensevelies sous la roche.

de trachyte qui entourent la base du Tunguragua; on aperçoit de là la cime du volcan couverte de neiges, dont la hauteur est de 5200^m. J'aurais essayé d'y parvenir, si l'habitude que j'avais de juger des distances ne m'eût fait présumer que cette ascension exigerait plusieurs jours. L'alcade de Puebla n'était pas de mon avis, il assurait que j'atteindrais les neiges en quelques heures; il fit appeler un chargeur de glace, qu'il me donna pour guide. C'était un Indien, idiot, parlant à peine l'espagnol. Sans tenir compte de l'éloignement du volcan, j'avais la certitude qu'il faudrait gravir une verticale de 4000^m, je tentai néanmoins l'exploration. Le lendemain, à 8^h, on partit de Puebla, à 10^h on était au milieu d'une forêt. La vigueur de la végétation prouvait que nous étions bien au-dessous du niveau inférieur des neiges, et je dis alors à l'Indien qu'il fallait retourner au village. Il tâchait de faire comprendre que l'on devait continuer à monter. J'insistai, le guide disparut en criant : « Monter glace! » Une demi-heure après il revint avec un gros bloc de neige. Le crétin avait eu raison. Le baromètre indiqua 3660^m.

La neige était tombée du Tunguragua dans l'anfractuosité de Grandisagua ; elle formait une longue voûte d'où s'écoulait de l'eau à la température de $+4^\circ,4$. La masse neigeuse avait une épaisseur de 6^m à 7^m, sur une étendue de 1^{km}, jusqu'à un amas de roches qu'on ne put escalader. On était alors à 4080^m.

Le Tunguragua est en activité depuis un temps immémorial. Une éruption formidable eut lieu en 1777.

En 1669, des secousses violentes renversèrent presque tous les édifices de Tacunga et firent périr 12000 habitants.

Les neiges rassemblées dans le Grandisagua rappellent tout à fait les glaciers des Alpes et des Pyrénées, avec cette différence que, probablement, en raison de la constance de la température, ce glacier est stable ; il ne se

meut pas comme les glaciers d'Europe en suivant une ligne de pente et poussant les moraines en avant.

Une terre, quelles qu'en soient la constitution, les propriétés physiques, dérive toujours directement ou indirectement des roches cristallines, des roches ignées : directement, quand elle vient d'une espèce minérale, telle que le trachyte, le basalte, les laves ; indirectement, si ses éléments ont appartenu au grès, au calcaire, aux assises stratifiées, car les sédiments procèdent tous des roches. C'est en énorme quantité que les bouches ignivomes ont rejeté et rejettent encore les substances non agglomérées, pulvérulentes, qui se refroidissent sans prendre de cohésion en sortant du foyer.

Depuis deux siècles, le volcan de Sangai lance sans interruption des cendres meubles qui recouvrent plusieurs lieues carrées, sur une épaisseur que l'ingénieur Wisse a évaluée à plusieurs centaines de mètres.

Ces émissions, accomplies à une basse température, constituent des amas considérables. Ainsi, dans l'Inde, les scories, les poussières du Tamboro, lors d'une éruption mémorable par les désastres qu'elle occasionna, représentaient, d'après M. Lauguel, un volume estimé à trois fois celui du mont Blanc.

Une autre cause énergique de destruction des roches provient d'actions chimiques déterminées par des influences météorologiques. Les silicates sont alors profondément altérés. L'orthose, l'oligoclase du granit perdent leur éclat, deviennent terreux, friables en se transformant en argile, en kaolin. Le fer des silicates passe au maximum d'oxydation.

L'oxygène, l'acide carbonique de l'atmosphère, l'eau, sont les agents principaux de ces modifications, qui pénètrent quelquefois très avant dans les roches, au milieu desquelles le mineur trouve çà et là des parties échappées à la décomposition.

Les monuments nous montrent de ces granits, de ces syénites inaltérables. Il est rare de ne pas rencontrer sur un plateau granitique des blocs isolés, dispersés, offrant parfois les assemblages les plus fantastiques, des monolithes terminés en pivot à leur base, nommés *pierres branlantes*, parce que le moindre effort les fait remuer.

Les changements éprouvés par les minéraux constitutifs des roches ne proviennent pas d'une autre disposition moléculaire ; ils sont complètement transformés ; quelques-uns de leurs éléments sont exclus : les silicates perdent leur alcali ; la potasse, la soude, la chaux, la magnésie donnent des carbonates ; la silice est mise en liberté.

Les fleuves portent au loin les matériaux désagrégés ; des montagnes entières disparaissent par ces actions lentes et continues ; les graviers, les sables, les limons, sont la base du sol où les végétaux se développent.

A mesure que les silicates s'altèrent, ils se rapprochent de l'argile qui, en s'unissant à l'eau, devient plastique et entièrement insoluble ; c'est une sorte de jalon, de point de repère, signalant la nature des principes éliminés. Au bord de la mer, ces alluvions fertiles, ces polders, dont l'agriculture hollandaise tire un si grand parti, occupent une vaste étendue.

La masse de ces débris terreux entraînés par les eaux est immense ; on s'en fera une idée par les dépôts annuels de limon formés dans les deltas du Nil, du Gange, du Mississipi.

Aux effets qu'on vient de signaler : le mouvement à l'intérieur, l'ébranlement, la rupture de la roche à la surface, la désagrégation, le changement dans la constitution des dépôts sédimentaires par l'action incessante de l'eau associée aux éléments de l'atmosphère, il faut ajouter la mobilité, les déplacements imprimés à la croûte du globe

avec une telle lenteur qu'ils passeraient inaperçus loin des côtes, où le niveau moyen des mers ne serait pas un point de repère.

C'est en Suède que cette singulière *animation* de roches inaltérées a été mise hors de doute par des entailles pratiquées sur du granit.

En 1730, ces entailles étaient de $0^{m},18$ au-dessus de l'eau. Celsius expliquait cette différence de niveau par les abaissements de la Baltique. Depuis, en discutant les changements de situation apparente de nombreux points de repère incrustés sur la roche, on est arrivé à cette conclusion : qu'il y aurait un mouvement de bascule de la chaîne côtière.

Au Chili, sur le littoral, les exhaussements se sont développés sur une longueur considérable et fort irrégulièrement. Ainsi, près de Valparaiso, le terrain se serait élevé, dans une période comprise entre 1817 et 1834, de $0^{m},19$ par an.

Les informations recueillies sur les effets des tremblements sont souvent empreintes d'une exagération dont on peut se convaincre quand, ce qui est rare, il est possible de consulter les relations officielles. Par exemple, on a imprimé que, en 1837, au Chili, une tige enfoncée de 10^{m} dans le terrain avait été projetée par une secousse verticale ; on n'a jamais pu obtenir une preuve de ce fait.

On a dit qu'à Rio Ramba, lors de la ruine de 1797, des cadavres avaient été lancés sur une colline de plus de 100^{m} de hauteur. On a assuré qu'il n'y avait eu aucune projection.

Suivant un rapport de 1812 sur la destruction de Caracas, le sol aurait été agité comme un liquide en pleine ébullition ; or Delpech, dans sa relation détaillée, n'en dit pas un mot.

Les cataclysmes résultant d'une secousse terrestre ne

sont pas toujours décrits exactement par ceux qui les ont observés de stations relativement peu éloignées. Des signaux érigés sur le Pichincha, des académiciens français assistèrent à de terribles éruptions du Cotopaxi. Pour eux, les neiges fondues, la boue, se précipitaient dans la vallée; l'enveloppe neigeuse n'avait cependant pas disparu en totalité comme ils le croyaient; c'était une illusion, seulement il s'était produit une inondation désastreuse. C'est ce qui a été établi en 1877. Une pluie de cendres avait d'abord communiqué une teinte grise au sommet du volcan; puis, l'on vit un liquide incandescent débordant sur le pourtour du cratère. Un torrent de boue, de pierres, de neige et de fragments de glace avançait avec une vitesse de 10^{m} par seconde. A l'abondance de l'eau, on aurait pu imaginer que toute la neige du pic avait été fondue ou entraînée; il n'en était rien cependant; quelques semaines après, on explorait le Cotopaxi, et l'on s'assura que, sur une quarantaine de mètres d'épaisseur, le cône était recouvert de neige ou de glace alternant avec des couches de cendres. C'est un phénomène qui se présente dans la zone équatoriale quand l'éruption a lieu à travers un *nevado*.

Avant 1877, j'avais porté mon baromètre sur le sommet du pic, à la hauteur absolue de 5950^{m}. Je ne pus apercevoir le fond de l'abîme, où, certainement, du soufre devait brûler si l'on en juge par l'abondance de l'acide sulfureux.

Le savant Aguilar, de la Compagnie de Jésus, après avoir énuméré les tremblements de terre qui ont ruiné les populations en Amérique, a publié un Tableau intéressant des grandes commotions survenues depuis les temps les plus reculés.

En voici le résumé :

Dates.	Localités.	Remarques.
17 ans avant J.-C.	Asie.	Douze villes détruites.
107 ans après J.-C.	»	Quatre »
»	Grèce.	Deux »
»	Galicie.	Trois »
115 ans après J.-C.	Antiochia.	Violentes secousses.
De 129 à 341.....	Orient et Rome.	Grands tremblements de terre.
358..............	Asie.	150 villes détruites.
391..............	Orient.	Disparition de diverses cités.
419..............	Palestine.	Violentes secousses.
446..............	Constantinople.	Chute des édifices.
Septembre 458...	Antiochia.	Grandes avaries.
» ...	La Thrace.	»
» ...	Hellespont.	»
477 et 479.......	Constantinople.	»
494..............	Laodicée.	Ruines.
»	Hiérapolis, etc.	»
Septembre 542...		Tremblements universels.
550..............	Syrie, Palestine.	Terribles secousses.
»	Mésopotamie.	»
553..............	Byzance.	Ruinée.
26 octobre 740....	Constantinople.	»
742..............	Égypte.	Grands tremblements.
746..............	Syrie, Palestine.	»
749..............	Syrie.	Déplacement de terrain.
801..............	France, Italie.	Forts tremblements de terre.
»	Allemagne.	»
860..............	Perse, Syrie.	»
867..............	La Mecque.	»
1117.............	Lombardie.	40 jours d'agitation du sol.
1289.............	France.	Tremblement.
5 décembre 1548..	Naples.	Ruines.
» ..	Brindisi.	»
1508 et 1509.....	Constantinople.	Nombreuses victimes.
1517.............	Allemagne.	»
1531.............	Portugal.	»
1571.............	Angleterre.	Crevasses.
1584 mars........	Piémont, Suisse.	Ruines.
»	Dauphiné, Bourgogne.	»
1590 septembre...	Autriche.	Tremblement.
1596.............	Angleterre.	Secousses.

Dates.	Localités.	Remarques.
1638.............	Calabre.	Bruits souterrains.
1657.............	Norvège.	Violents tremblements.
1660.............	France.	»
1667.............	Raguse.	»
1688.............	Naples.	»
1693.............	Messine.	»
1699.............	Chine.	Nombreuses victimes.
1726.............	Chine.	»
1731 et 1734.....	Angleterre.	Tremblement.
1742.............	Libourne.	»
1748 et 1750.....	Angleterre.	»
1755.............	Lisbonne.	Nombreuses victimes.
5 février 1785....	Calabre.	Nombreuses secousses.
1803.............	Espagne.	Tremblement.
3 juillet 1805.....	Naples.	»
2 février 1816....	Portugal.	»
Avril 1817.......	Chine.	»
Février 1818.....	Sicile.	»
Juin 1819........	Bougie.	Destruction des édifices.
11 janvier 1839...	Martinique.	Tremblement.

Toutes les relations sont d'accord sur la rareté des tremblements de terre dans certaines conditions. Il est des roches où la propagation d'une onde est difficile, où le terrain *fait pont*. Il suffit qu'une couche émerge à la surface du sol pour que les secousses y soient rares et presque sans effets, comme dans les plaines de l'Allemagne du Nord, dans les *llanos* de l'Amérique méridionale. C'est ce que j'ai appris, sur les rives du Méta, du Cassiquiare, de l'Apure, dans les missions de l'*Orénoque :* lors du tremblement de terre de 1812, il n'y eut dans ces parages que de très légères ondulations.

SUR LA

FORMATION DES TERRES NITRÉES

DANS LES RÉGIONS TROPICALES;

Par MM. A. MUNTZ et V. MARCANO.

On trouve fréquemment, dans les pays intertropicaux, des terres nitrées, incomparablement plus riches en nitrates que les sols les plus fertiles de nos contrées. Les voyageurs qui ont parcouru les régions équatoriales, et particulièrement A. de Humboldt et M. Boussingault, ont attiré l'attention sur les terres nitrées de l'Amérique du Sud.

Les phénomènes de la nitrification se manifestent avec une énergie exceptionnelle dans ces régions; c'est là qu'on trouve réunies les conditions les plus favorables, principalement les matières organiques azotées, guanos, etc., et une température élevée. On y rencontre aussi, en permanence pour ainsi dire, les phénomènes électriques qui opèrent, aux dépens des éléments de l'air, la combinaison de l'oxygène et de l'azote. Aussi trouvons-nous là des quantités énormes de nitrates existant soit à l'état de gisements, soit à l'état disséminé dans les terres.

L'origine des nitrates si abondamment répandus au voisinage de l'équateur a été souvent discutée; elle a été attribuée, tantôt à l'action de l'électricité atmosphérique, produisant les nitrates ou nitrites qui sont amenés au sol par les pluies, tantôt à l'oxydation des résidus animaux, guanos, etc., tantôt aussi à ces deux causes réunies.

Quoiqu'il semble généralement admis aujourd'hui, sans preuve cependant, que la nitrification des résidus animaux est la source principale de ces nitrates, on attribue souvent encore une influence immédiate et prépondérante à l'électricité atmosphérique.

Nous avons entrepris sur ce sujet une série de recherches pour étudier sous les tropiques les phénomènes de la nitrification. L'un de nous, parcourant ces régions, a pu examiner un grand nombre de localités où les nitrates sont abondants, en déterminer les conditions physiques et géologiques et prélever de nombreux échantillons, dont l'examen constitue la base de ce travail.

Toutes ces recherches se rapportent au Vénézuéla, dans l'Amérique du Sud, situé au 10e degré de latitude nord et dont le climat tropical est caractérisé par les faibles variations de la température, l'inégale répartition et la courte durée des pluies, la fréquence et la violence des orages.

Déjà de Humboldt avait signalé la présence abondante de nitrates dans certaines terres de ce pays; M. Boussingault a confirmé et étendu ces observations; les indigènes connaissaient depuis longtemps les points d'où ils pouvaient extraire le nitrate nécessaire à la fabrication de la poudre.

Notre examen a porté sur les terres nitrées proprement dites, d'une richesse exceptionnelle, et il a été étendu à un grand nombre de terres arables prises dans divers endroits de cette région. Nous commençons par l'indication des gisements qui ont été explorés, par l'analyse des échantillons prélevés et par les observations qui y sont relatives.

Les terres nitrées sont surtout abondantes autour des cavernes dont quelques-unes ont été décrites par A. de Humboldt et qui servent de refuge à des oiseaux ou à des chauves-souris. Les déjections de ces animaux, ainsi que

leurs cadavres, s'accumulent dans les cavernes et forment de véritables gisements de guano ou de colombine qui débordent et se répandent à l'entour et qui, là où ils se trouvent en contact avec la roche calcaire et où l'accès de l'air est suffisant, nitrifient rapidement sous l'influence de la température élevée de ces climats.

Ce guano est formé presque entièrement de débris d'insectes, écailles d'ailes de papillons, etc., réunis là par millions de mètres cubes. La nitrification graduelle de ce guano s'observe autour de ces grottes; le nitrate rayonne pour ainsi dire tout à l'entour, quelquefois à des distances de plusieurs kilomètres: on saisit donc là, en pleine formation, le gisement de nitrate. C'est toujours en combinaison avec la chaux qn'on y rencontre l'acide nitrique; en certains points, le sol renferme des quantités assez grandes de nitrate pour être converti en une pâte plastique par ce sel déliquescent, dont la proportion s'élève souvent dans la terre à plus de 30 pour 100.

Comme exemple de cette transformation graduelle, nous pouvons citer les chiffres suivants qui se rapportent à la grotte de la Marguerite dont il va être question plus loin. Les résultats sont rapportés à 100 de matière sèche :

	Guano de l'intérieur de la grotte, pour 100.	Terre prise à l'extérieur de la grotte, pour 100.	Terre plus éloignée de la grotte, pour 100.
Azote organique	11,74	2,41	0,80
Acide azotique (combiné à la chaux)..........	0,00	3,03	10,36
Acide phosphorique	3,68	1,15	6,10

On voit l'azote organique disparaître à mesure que la proportion de nitrate augmente.

Nous donnons ci-dessous les principaux résultats de nos analyses :

Terre nitrée prise dans la caverne *la Marguerite,* située près du village appelé *la Miel.* Cette caverne se trouve presque sur le sommet d'une colline calcaire de 160^{m} de hauteur, qui repose sur les plaines d'Araure, formées par des terrains tertiaire et quaternaire. La caverne occupe toute la largeur de la colline et se continue dans la direction de l'axe de celle-ci par plusieurs galeries, reconnues sur une étendue de 100^{m}, mais dont on ignore encore la vraie longueur. La terre nitrée présente une épaisseur reconnue de 5^{m}. La caverne est habitée par des chauves-souris.

La Cordillère, sur une étendue reconnue de 3^{km}, présente six cavernes, dont quelques-unes assez grandes.

On a prélevé un grand nombre d'échantillons, tant à l'intérieur des grottes qu'à l'extérieur. Ces différents échantillons présentent des aspects variés; les uns pulvérulents, non mélangés de terre, ayant une odeur ammoniacale très prononcée, constituent évidemment les déjections relativement récentes des chauves-souris, qui n'ont pas subi d'autre altération qu'une dessiccation partielle et qu'un commencement de fermentation ammoniacale. Ce produit examiné au microscope est formé en majeure partie de débris d'insectes, parmi lesquels on reconnaît des élytres, des pattes, des écailles d'ailes de papillons, etc. On y trouve aussi des débris de vertébrés, principalement des os de chauves-souris, dont les cadavres se sont mélangés aux déjections. Ce guano, non mélangé de terre, a la composition suivante :

	Pour 100.		
Matière organique azotée et sels ammoniacaux	72,40	contenant azote	9,84
Cendres	9,10	» acide phosph.	3,68
Humidité	18,5		
	100,0		

La proportion de cette substance, qui constitue un guano

d'une richesse assez grande, est considérable : elle remplit presque entièrement l'intérieur des cavernes ; tout au moins a-t-on pu la trouver aussi loin qu'il a été possible d'y pénétrer, et des sondages effectués à 1^{m} de profondeur ont montré qu'ils occupaient une couche très épaisse. Elle se renouvelle constamment par les déjections des chauves-souris qui peuplent ces cavernes.

Dans quelques endroits se trouvent des alternances de couches, les unes formées par ce guano résultant de déjections animales, les autres constituées par une terre extrêmement riche en nitrate, ce qui ferait penser qu'il y a eu des époques auxquelles le phénomène de la nitrification et celui de l'accumulation des débris animaux ont tour à tour prédominé.

Dans les parties extérieures de la caverne et tout à l'entour, sur une étendue considérable, se trouvent également des terres nitrées dont la richesse varie à l'infini. Les échantillons que nous avons examinés sont mélangés de quantités très variables de matières terreuses, tantôt avec une terre calcaire, accompagnée d'un limon jaunâtre, tantôt avec une roche schisteuse qui s'effrite sous l'influence du nitre formé.

Les terres nitrées sont le résultat de l'oxydation du guano que nous trouvons, en certains endroits, en voie de nitrification au contact de la roche calcaire. Dans ce cas, le nitrate est mélangé de quantités notables de matière organique azotée non encore oxydée.

A mesure qu'on s'éloigne de l'entrée des grottes, cette matière organique devient plus rare, mais elle n'est jamais tout à fait absente. L'une de ces terres, représentant environ la moyenne de celles qui se trouvent à l'extérieur des grottes et se présentant en poudre fine couleur tabac d'Espagne, a été examinée au point de vue de la composition ; elle avait une humidité de 13,8 pour 100 : 100 parties traitées par l'eau ont donné comme matières solubles :

Acide nitrique.............	7,20
Chaux....................	10,10
Acide phosphorique........	0,11
» sulfurique...........	0,85
Chlore....................	0,10

Cette solution avait une coloration jaune très prononcée et les acides en précipitaient des flocons de matière organique. C'est cette dernière qui rend soluble une partie de la chaux qu'on trouve dans la dissolution.

Le résidu insoluble dans l'eau contenait, pour 100 de terre employée :

Acide phosphorique........	16,80
Chaux....................	16,66

Une petite quantité de magnésie.

Il y avait absence complète de carbonate de chaux.

L'azote qui se trouve à l'état de matière organique atteint la proportion de 2,43 pour 100.

Voici le type d'une terre dans laquelle la matière organique est en voie de nitrification en l'absence de carbonate de chaux; la base est donc fournie par le phosphate tribasique ou bien par la chaux qui est à l'état de combinaison avec la matière organique; peut-être aussi le phosphate ammoniaco-magnésien, qui y existe en petite proportion, peut-il remplir le rôle de l'alcali indispensable à la nitrification.

La matière organique de ces terres est extrêmement différente de celle que nous trouvons dans le terreau; elle est sensiblement soluble dans l'eau et dans l'alcool qu'elle colore en jaune. Les acides ne la précipitent que d'une façon incomplète de ses solutions alcalines et ses caractères la rapprochent beaucoup des matières créniques qu'on trouve dans certaines eaux.

Voici l'analyse d'un certain nombre d'échantillons de terres nitrées prises en différents endroits dans les grottes dont nous venons de parler ou à une faible distance :

Numéros des échantillons.	Acide nitrique p. 100. (Combiné à la chaux.)	Azote organique p. 100.	Acide phosphorique p. 100.	Eau p. 100.	Observations.
1........	0,74	non dosé	non dosé	3,82	schiste
2........	2,02	2,41	1,15	10,28	calcaire
3........	0,23	non dosé	non dosé	non dosée	»
4........	0,04	»	»	»	»
8........	0,70	»	0,42	4,55	schiste
12........	6,91	1,84	6,10	19,50	calcaire
13........	3,31	non dosé	4,93	11,62	»
14........	3,67	0,83	0,54	10,45	»
15........	6,48	1,7	6,98	19,42	»
16........	8,50	0,8	4,73	25,72	»
21........	3,12	non dosé	4,78	22	»
22........	0,79	»	0,80	5,67	»

Nous y joignons l'analyse des terres nitrées prélevées dans d'autres parties du même pays.

Cavernes de Los Morros de San Juan. — Ces cavernes, situées au sud du lac de *Valencia,* entre *Villa de Cura* et *San Juan,* sont formées par du calcaire (Zechstein de Humboldt). On y trouve du nitre très fréquemment ; des échantillons de terre que nous avons examinés contiennent pour 100 de terre sèche :

Acide azotique..............	1,9
» phosphorique.........	0,66

Cavernes de El Encantado, à 2 lieues à l'est de Caracas. — Elles sont situées dans le terrain de transition et sont remplies de stalactites ; elles sont encore actuellement habitées par les chauves-souris. Les terres qu'elles renferment contiennent pour 100 de terre sèche :

Acide azotique.............	0,41
» phosphorique........	0,45

Cavernes de Parapara. — L'échantillon a été pris dans l'intérieur d'une petite caverne qui s'ouvre sur les

flancs des collines de formation secondaire, situées près du village de même nom ; il a donné à l'analyse, pour 100 de matière sèche :

Acide azotique.............	1,30
» phosphorique........	0,95

D'autres échantillons prélevés dans le voisinage ont donné :

	1.	4.	5.	6.
Acide nitrique.......	4,4	1,82	2,88	2,30
» phosphorique..	2,4	14,85	0,96	1,62
Azote organique.....	»	»	»	0,27
Eau................	»	»	»	8,30

Cavernes de l'île de Toas. — La terre nitrée remplit ces cavernes qui s'ouvrent à la base de la Cordillère longeant la côte et qui sont habitées par les chauves-souris.

L'échantillon n° 1 a été pris dans le centre de la masse.

L'échantillon n° 2 a été pris dans une caverne, à la superficie du gisement.

	1.	2.
Acide azotique...........	5,40	4,08
Azote organique.........	0,60	1,73
Acide phosphorique......	13,95	10,80
Sulfate de chaux.........	14,34	12,43
Eau....................	25,5	32,12

Le gisement se trouve dans l'île de Toas, située à l'entrée du lac de *Maracaïbo*, lequel constitue, par ses dimensions, un golfe, mais dont l'eau est douce, à peine un peu saumâtre au moment des grandes marées. L'île présente deux petites cordillères : celle qui se trouve sur la côte est-nord-est de l'île, formée par du calcaire, contient plusieurs cavernes qui paraissent communiquer à l'intérieur. En déblayant ces cavernes, on trouve qu'elles sont remplies de terre nitrée formant une couche de plusieurs mètres d'épaisseur, inclinée de 15° sur l'horizon et qui se

continue dans la profondeur de la montagne. L'exploration à la pioche et à la pelle a été faite seulement dans deux de ces cavernes, appelées *El Morro* et *El Olivo*. L'échantillon n° 1 a été pris à 2^{m},30 de profondeur dans *El Morro* et le n° 4 à la surface de la même caverne, mais à l'intérieur. Cette terre contient des pierres calcaires.

L'échantillon n° 5 a été pris dans *El Olivo*, à la surface.

L'échantillon n° 6 a été pris dans *El Olivo*, à 1^{m} de profondeur.

On trouve, à 0^{m},40 de profondeur, des couches contenant des débris pierreux qui ont la forme d'os de grands mammifères et qui renferment beaucoup de phosphate de chaux. Ces ossements doivent appartenir à des animaux antédiluviens de grandes dimensions. Ici la matière organique azotée ayant servi à la production des nitrates proviendrait donc des résidus laissés par les corps de ces animaux. Dans d'autres gisements de nitrate de chaux, nous avons constaté la présence de ces ossements. Cette observation n'est donc pas isolée.

Voici l'analyse des échantillons pris dans ces différentes cavernes :

Pour 100.	1.	2.	4.	5.	6.
Acide azotique.......	4,90	1,94	7,63	4,56	2,12
Azote organique.....	1,32	1,17	3,70	0,78	0,44
Acide phosphorique..	12,10	2,50	5,76	9,83	11,90
Eau.................	21,60	»	»	»	»

Santa Rosa. — Terre prise sur une colline formée de terrain crétacé et située près de la localité de ce nom, aux environs de *Barquisimeto*.

Nous lui trouvons la composition suivante :

	Pour 100.
Acide nitrique.......................	0,43
Azote organique.....................	0,11
Acide phosphorique..................	0,26

Nous citons encore, comme exemples de déjections animales en voie de nitrification, deux guanos de chauves-souris pris également dans le territoire du Vénézuéla.

Ce premier recouvre une couche de terre nitrée près de *Maracaïbo,* au sud du lac de *Valencia.* Il est principalement formé d'élytres d'insectes. Il contient, à l'état sec, 7,9 pour 100 d'azote organique; 1,15 d'acide azotique et 3,3 pour 100 d'acide phosphorique.

La terre nitrée sous-jacente contient beaucoup de phosphate.

L'autre guano vient d'une caverne située près de *Villa de Cura;* il se trouve dans un état de décomposition plus avancé et contient déjà de fortes proportions de nitrate. L'azote organique s'y trouve dans la proportion de 1,6 pour 100 et l'acide phosphorique dans celle de 13,7 pour 100, ce qui correspond à 30 pour 100 de phosphate tribasique de chaux.

C'est là un exemple remarquable de la concentration des phosphates dans le résidu de l'oxydation et du lavage de ces débris organiques.

Nous voyons dans tous ces résultats la transformation graduelle de l'azote organique en nitrate; ce dernier augmente à mesure que les matières animales diminuent. Mais un fait qui est au moins aussi apparent, c'est celui de la coexistence des nitrates et des phosphates. S'il pouvait rester un doute sur l'origine animale du nitre, la présence de l'acide phosphorique, qui se retrouve encore souvent à l'état de débris d'os, suffirait pour le faire disparaître. Cette présence simultanée des nitrates et des phosphates dans les terres nitrées offre le moyen de reconnaître si le nitre s'est formé sur place. En effet, quand il a été enlevé par les eaux et qu'il s'est concentré par évaporation dans un autre endroit, il s'est séparé du phosphate qui l'accompagnait primitivement et qui, insoluble, n'a pas quitté les lieux où il a été originairement déposé.

Ces résultats démontrent que la production du nitrate dans ces terres nitrées a eu lieu aux dépens de la matière azotée animale qu'on voit graduellement nitrifier. On y trouve constamment de notables quantités de phosphate qui constituent une preuve de plus d'une origine animale. Nous pouvons ainsi suivre en quelque sorte pas à pas la transformation de la matière azotée en nitre. Dans quelques-unes de ces terres nitrées, disséminées dans les parties chaudes de l'Amérique du Sud, la matière organique est à un état de transformation trop grand pour qu'on puisse affirmer à première vue son origine animale; souvent même elle a presque complètement disparu; c'est le cas des gisements qui remontent à des époques éloignées et dans lesquels l'apport des matières nitrifiables a été interrompu depuis un long temps. Mais, dans toutes ces terres, nous trouvons de grandes quantités de phosphate de chaux, derniers témoins d'une vie animale antérieure. Il y a souvent des débris d'os que leur structure fait facilement reconnaître. L'analogie entre les terres nitrées dont l'origine animale est visible et dans lesquelles la transformation se continue sous nos yeux et les terres nitrées de formation plus ancienne, où la matière organique a été presque entièrement brûlée et où, par suite, la production du nitre est ralentie, permet d'affirmer que des phénomènes identiques leur ont donné naissance.

C'est toujours la matière animale, si riche en azote, qui donne naissance aux accumulations de nitrates. Le plus souvent cette matière est constituée par les déjections d'animaux ailés, oiseaux ou chauves-souris, vivant en société dans des lieux abrités, et dont les cadavres viennent s'ajouter aux excréments. Mais dans quelques cas aussi l'abondance de fragments d'os d'animaux de grande taille fait penser que les corps de ceux-ci ont pu servir à la production des nitrates. Des ossements d'animaux antédiluviens se trouvent fréquemment réunis par grandes masses

dans des cavernes ; il a donc existé, à une époque déterminée, de la matière organique azotée, qui a pu nitrifier, comme nous voyons sous nos yeux nitrifier des dépôts analogues de formation récente.

Les débris végétaux, tout en s'oxydant de la même manière, contiennent trop peu d'azote pour donner naissance à des accumulations de nitre. Ces débris, contrairement à ce qui a lieu pour les résidus d'animaux, sont, d'ailleurs, rarement réunis en grande quantité dans des endroits plus ou moins abrités, où les eaux pluviales n'ont qu'un accès limité. La décomposition des plantes n'est donc pas une cause de formation des terres dites *nitrées*, qui sont incomparablement plus riches en nitrate que les sols ordinaires.

Examinons comparativement des terres arables ordinaires, prises dans diverses localités du même pays, et dans lesquelles la nitrification s'opère aux dépens des résidus végétaux.

Terre prise à *San Bernardino*, dans une culture de café située à l'est de *Caracas* :

	Pour 100.
Acide nitrique	0,10
Acide phosphorique	0,14

Terre prise dans des terrains labourés situés à *Barata*, près de *Caracas ;* sur une étendue de deux lieues on voit sur le champ des traînées blanches qui constituent le produit analysé :

	Pour 100.
Acide nitrique	0,15
Acide phosphorique	0,20

San Bernardino. — Terre arable de la propriété de la *Guia*, faubourg est de *Caracas* (plantation de café) :

	Pour 100.
Acide nitrique	0,12
Acide phosphorique	0,21

Terres prises au nord-est de *Caracas :*

	Pour 100.
Acide nitrique	0,11
Acide phosphorique	0,23

Toutes ces terres se trouvent donc dans les conditions normales des terres arables; elles ne renferment que les quantités de nitrate et de phosphate qu'on trouve fréquemment dans le sol, même dans les pays tempérés.

Dans tous les cas que nous avons pu examiner, soit dans les terres nitrées très riches, soit dans les sols ordinaires, partout en un mot où la nitrification peut être saisie sur le vif, l'acide nitrique se trouve combiné à la chaux. Dans les régions tempérées, il en est de même. Cette base paraît être, à la surface du globe, l'agent alcalin de la transformation des matières azotées en acide azotique. Ce n'est qu'exceptionnellement et dans des conditions toutes spéciales que l'on trouve le nitre à l'état de nitrate de soude ou de potasse.

L'origine animale de ces terres nitrées étant mise hors de doute par les faits relatés plus haut, recherchons par quel mécanisme la matière azotée s'est transformée en nitrate. Nous avons pensé que des ferments organisés ont dû intervenir, comme ils le font dans les sols de nos contrées, et nous avons dirigé les expériences dans ce sens.

Lorsqu'on regarde au microscope ces terres nitrées, on y voit, outre des débris animaux dont nous avons déjà parlé, fragments d'os de petits vertébrés, d'élytres d'insectes, des quantités énormes d'organismes arrondis, tantôt isolés, tantôt accolés, ayant une forme se rapprochant de celle d'un micrococcus. Cet organisme est extrêmement abondant et paraît être le véritable possesseur de ce terrain si riche en éléments nutritifs. Il a la plus grande analogie d'aspect avec l'organisme de la nitrification que

nous avons fait connaître, M. Schlœsing et moi, mais il est de dimensions notablement supérieures : son diamètre est 3 ou 4 fois plus grand que celui du ferment nitrique indigène. Aussi avons-nous dû, pour le caractériser, déterminer sa fonction chimique. Dans ce but, on a pris de petits échantillons de ces terres ; par des lavages, on leur a enlevé les nitrates qu'ils renfermaient, en prenant les précautions nécessaires pour éviter toute introduction d'un ferment étranger, et celles aussi qui étaient indispensables pour conserver à cet organisme toute sa vitalité.

De petites quantités de ces terres, entièrement débarrassées de nitrates, ont été introduites dans des milieux stériles qui ont servi de culture à l'organisme nitrificateur. Au bout de quelques semaines, on examinait si dans ce milieu il s'était produit des nitrates. Dans quelques cas, on a obtenu des résultats positifs ; dans d'autres, ils ont été négatifs ; ces derniers s'expliquent par la faible résistance du ferment nitrique à certaines influences, comme celles de la dessiccation, par exemple ; il n'est donc pas étonnant que dans quelques-unes de ces terres, arrivées au laboratoire quelques semaines ou souvent quelques mois après le prélèvement des échantillons, le ferment nitrique ait été tué. Nous n'avons à nous occuper ici que de celles de ces terres dans lesquelles le ferment est resté à l'état vivant.

Dans 50^{cc} du milieu nitrifiable stérilisé et exempt de nitrate, on a semé une petite quantité des diverses terres dont il vient d'être parlé et qui étaient à ce moment débarrassées de nitre ; comme point de comparaison, un des ballons n'a pas été ensemencé ; l'autre a reçu à l'origine 2 ou 3 gouttes de purin qui apportent en abondance le ferment nitrificateur.

Voici les résultats obtenus, alors que les matières sont restées du 5 novembre 1883 au 2 janvier 1884, dans une étuve chauffée à près de 30°.

	Acide nitrique formé.
	mgr
Ballon stérilisé non ensemencé....................	0,0
» additionné de la terre nitrée n° 6.	59,5
» » 13.	0,0
» » 22.	22,2
» » de Santa-Rosa.	0,0
» de guano desséché......	0,0
» de purin de vache......	6,1

Dans une autre série d'expériences qui a duré du 17 avril au 5 juin 1883 on a eu les résultats suivants :

	Acide nitrique formé.
	mgr
Milieu stérile non ensemencé....................	0,0
» additionné de terre nitrée de El Olivo..	11,2
» » de El Morro.	9,1
» » terreau indigène.........	1,2

Ces résultats montrent que, dans les terres nitrées dans lesquelles le ferment n'a pas été tué, il a agi avec une énergie beaucoup plus grande, dans des milieux semblables, que le ferment indigène. Mais, en observant ces organismes à la fin de leur fonctionnement, on les trouve presque pareils, comme dimensions, à ceux de nos pays. Dans les terres nitrées des tropiques l'organisme nitrifiant paraît donc être une forme exubérante de celui qui, sous nos climats, accomplit la même fonction. Le milieu exceptionnellement riche, les conditions de température particulièrement avantageuses ont pu contribuer à lui donner des dimensions plus grandes, qui disparaissent dans des milieux moins propices à son développement.

Un fait digne de remarque est que ces organismes peuvent vivre et fonctionner dans un milieu extrêmement riche en nitrate de chaux. Quelques-unes des terres dans lesquelles nous avons retrouvé le ferment nitrique à l'état

vivant contenaient 35 pour 100 de nitrate de chaux et ce sel déliquescent formait avec la terre des masses poisseuses et plastiques. Cette propriété du ferment nitrique de vivre dans un milieu aussi riche en nitrate explique pourquoi il peut se produire des gisements dans lesquels le nitre existe en si grande quantité. Dans toutes ces terres, nous rencontrons encore la matière organique azotée en voie de décomposition, et c'est sur elle que le ferment nitrique continue à exercer son action.

Nous attribuons donc à toutes ces accumulations de nitre appelées *terres nitrées* une même origine, la transformation des résidus de la vie animale sous l'influence du ferment de la nitrification.

Il ne paraît pas que l'origine animale des accumulations de nitre dans les pays chauds soit imposée à l'esprit par les données qui avaient été recueillies jusqu'à ce jour, puisque l'électricité atmosphérique, dont l'énergie est si grande dans les régions équatoriales, et qui peut opérer, sur le parcours de l'étincelle, la combinaison de l'azote et de l'oxygène, a été fréquemment invoquée comme la cause directe de la formation des dépôts de nitrate répandus sous les tropiques. Dans cette hypothèse, ces dépôts auraient pour origine la combinaison de l'acide nitrique, produit dans l air, avec les bases du sol.

Nos observations permettent d'attribuer une origine purement animale à ces nitrates. Leur localisation, la présence constante de grandes quantités de phosphates, celle de l'organisme nitrifiant, enfin la constatation des phénomènes qu'on peut observer dans les dépôts en voie de formation, ne laissent aucune place à l'hypothèse d'une intervention directe de l'électricité.

Mais, si l'électricité atmosphérique n'est pas la cause immédiate de la formation des accumulations du nitre, elle peut, dans une certaine mesure, être regardée comme en étant la cause primitive; car l'acide nitrique formé

par les orages fournit de l'azote aux plantes, et celles-ci servent d'aliment aux animaux. Ces derniers concentrent l'azote dans leurs tissus et dans leurs excréments, et les résidus de la vie, réunis en divers points par les habitudes de ces animaux, se transforment en nitre sous l'influence d'un organisme microscopique et peuvent produire ces accumulations, surtout dans des endroits qui ne sont pas exposés aux lavages par les eaux pluviales.

SUR L'EXISTENCE

DES

ÉLÉMENTS DU SUCRE DE LAIT

DANS LES PLANTES;

Par M. A. MÜNTZ.

Le sucre de lait, que contient en abondance le lait des herbivores, n'a été signalé dans les plantes que très exceptionnellement ([1]) et, dans l'état actuel de nos connaissances, nous ne voyons pas, dans les éléments végétaux, les éléments constitutifs de ce sucre ([2]). Il semblerait donc que ces animaux peuvent, dans la période de lactation, opérer, dans leurs organes mêmes, la formation de ce corps, par une synthèse peu conforme à l'allure générale des transformations de la physiologie animale, qui tendent à ramener à l'état de composés plus simples les matériaux complexes que les végétaux ont élaborés. Si, en effet, nous considérons le sucre de lait au point de vue de sa constitution chimique, nous voyons que sa molécule est relativement complexe; il est bien différent du glucose, que nous ne pouvons pas dédoubler, et il se sépare, sous l'influence d'agents chimiques, en deux substances d'une constitution moléculaire très différente : le galactose et le glucose. Il est important d'insister sur cette différence de leurs molécules fondamentales; le ga-

([1]) G. Bouchardat (dans le fruit du Sapotillier).

([2]) Sauf le cas de la galactine, que j'ai signalé à l'origine de ces recherches.

lactose donne par son oxydation de l'acide mucique, le glucose de l'acide saccharique; le galactose, par l'action de l'hydrogène naissant, donne de la dulcite, le glucose de la mannite. Dans l'état actuel de nos connaissances, nous ne pouvons pas concevoir, encore moins réaliser, une transformation de ces deux sucres l'un dans l'autre. Dès l'année 1856, M. Pasteur avait montré la différence qui existe entre le glucose et le produit d'inversion du sucre de lait.

Les plantes fournissent en abondance l'un des constituants du sucre de lait, le glucose, soit en nature, soit à l'état d'amidon, de cellulose, etc., qui donnent naissance à du glucose ; mais on n'y a pas encore constaté le galactose ou quelque composé qui puisse lui donner naissance. Nous serions donc conduit à admettre que c'est dans l'organisme animal que se produit la formation du galactose, par une synthèse dont le mécanisme nous échappe complètement.

Mais si, en cherchant de plus près dans les plantes, nous y trouvons le galactose libre ou à l'état de combinaison complexe et que nous constations ainsi que les éléments du sucre de lait existent dans l'aliment végétal ingéré, serons-nous en droit d'affirmer que le sucre que nous trouvons dans le lait vient directement de l'union, au sein de l'organisme animal, des molécules fondamentales, glucose et galactose, préexistants dans le fourrage? C'est là une question que je n'aborde pas ici, mais qui entre dans le plan du travail dont j'expose la première Partie.

Je montrerai d'abord que les éléments du sucre de lait que sécrètent les glandes mammaires des herbivores existent en abondance dans les aliments végétaux. Pour le glucose, la démonstration est toute faite, et je ne m'y arrêterai pas. Il n'en est pas de même du galactose, qui n'est pas signalé dans les plantes, ni dans les produits de dédoublement des substances végétales.

Il convient d'abord de définir chimiquement le galactose du sucre de lait, qui doit servir de type. Il est facile à caractériser par son pouvoir rotatoire spécifique (+ 80°,0), son point de fusion (167°), sa propriété de donner par l'oxydation une grande quantité d'acide mucique et par quelques autres réactions.

Je me suis attaché à rechercher si les substances d'origine végétale, qui donnent de l'acide mucique ([1]) par l'action de l'acide azotique, contiennent ce galactose dans les produits de leur dédoublement, et j'ai examiné à ce point de vue un grand nombre de gommes, de principes mucilagineux plus ou moins définis et les composés pectiques. En même temps j'ai cherché quelle est la diffusion de ces diverses matières dans les végétaux et principalement dans les parties alimentaires, et j'ai déterminé dans quelle proportion ils sont ingérés par les herbivores dans la période de lactation.

Les substances sur lesquelles j'ai opéré ont été isolées et purifiées, puis traitées à 100°, pendant quelques heures, par de l'acide sulfurique très dilué. Des produits de dédoublement on a extrait les matières sucrées et on les a laissées cristalliser.

Je commencerai par l'étude des gommes, dont il existe plusieurs espèces, plus ou moins nettement définies, formant une famille naturelle caractérisée par des fonctions chimiques identiques et des propriétés physiques peu différentes.

La gomme qui peut servir de type et qui a été le mieux étudiée est la gomme arabique, provenant d'arbres de la famille des Légumineuses. Lorsqu'on la saccharifie à chaud, par l'acide sulfurique étendu, elle donne une substance sucrée, cristallisable, ayant de l'analogie avec

---

([1]) Dubrunfaut avait entrevu une parenté entre le sucre de lait et la gomme.

le glucose et à laquelle on a donné le nom d'*arabinose.*

J'ai comparé l'arabinose de la gomme arabique vraie au galactose du sucre de lait et j'ai constaté que ces deux corps avaient les mêmes caractères physiques et chimiques; par exemple :

	Pouvoir rotatoire.	Point de fusion.
Galactose du sucre de lait....	+ 80,0	167°
Arabinose de la gomme......	+ 80,0	167°

Avec les deux on obtient une production abondante d'acide mucique, etc.

Le galactose et l'arabinose sont donc identiques et le nom du dernier, comme ne répondant pas à une conception aussi générale que celui de galactose, doit disparaître de la nomenclature chimique ([1]).

Toutes les autres gommes commerciales d'origines diverses, ainsi que celles que j'ai prélevées sur des fruits, sur des troncs d'arbres, ou que j'ai extraites de plantes très diverses, m'ont constamment donné, par leur dédoublement au moyen d'un acide, le galactose proprement dit, identique avec celui du sucre de lait.

Il en a été ainsi pour les matières mucilagineuses diverses, caractérisées par la propriété de se gonfler dans l'eau, sans former de solution proprement dite; elles ont toujours donné naissance, dans les mêmes conditions, à du galactose. J'ai examiné à ce point de vue les mucilages du gui, des fucus, du lichen d'Islande, de la colle du Japon.

Les corps pectiques également, soumis à l'action prolongée des acides étendus, ont produit du galactose. J'ai opéré sur la pectine des carottes, sur celle des poires

---

([1]) Killiani avait annoncé cette identité (*Deutsch. chem. Gesellsch.*, t. XI, p. 2304), mais elle a été niée par Cleasson (*ibid.*, t. XIV, p. 1270).

blettes, préparées et purifiées d'après les procédés indiqués par M. Fremy dans son grand travail sur la maturation des fruits.

Dans tous les cas précités, le galactose a pu être extrait à l'état cristallisé et amené à un état de pureté complète; mais son extraction est quelquefois très difficile; pour plusieurs produits, j'ai dû attendre quelques années avant d'obtenir la cristallisation qui, seule, permettait de le retirer du mélange complexe dans lequel il était engagé.

Ces recherches montrent que les éléments du sucre de lait existent en abondance dans les plantes et que les produits végétaux qui peuvent donner naissance à du galactose sont en très grand nombre.

Après avoir montré que le galactose, identique avec celui du sucre de lait des herbivores, se trouve dans les produits de dédoublement des substances végétales telles que les gommes, les corps pectiques, etc., il me semble utile de faire connaître combien est grande la diffusion de ces diverses substances dans les plantes et principalement dans celles qui entrent dans l'alimentation.

Cette constatation n'est pas difficile; ce qui serait difficile serait de trouver un organe végétal qui fût entièrement dépourvu de ces substances. En effet, qu'on prenne une partie quelconque de n'importe quelle plante, racine, tige, feuille ou fruit, on y trouvera des corps pectiques, ou des gommes, ou des mucilages, et souvent les trois réunis.

Ces substances peuvent être isolées et déterminées quantitativement. A proprement parler, les deux dernières se confondront dans les dosages, quand elles existeront simultanément; mais, comme leur rôle est le même, au point de vue que nous envisageons, il n'en résulte aucun inconvénient. Les corps pectiques peuvent toujours être ramenés à l'état d'acide pectique et dosés par une méthode que M. Schlœsing a fait connaître; les

gommes et les mucilages sont isolés par le sous-acétate de plomb et par l'alcool, qui les précipitent de leurs solutions plus ou moins parfaites dans l'eau. Plusieurs traitements successifs permettent de les obtenir à un état de pureté relative. Leurs caractères spécifiques sont alors faciles à constater ; le plus important est la transformation en acide mucique, sous l'influence de l'acide azotique.

Les chimistes qui, anciennement, ont analysé les plantes, emploient souvent les expressions de *corps muqueux, mucilage, matière gommeuse,* et constatent l'abondance de ces substances dans les végétaux ; mais leurs déterminations ne se rapportent pas à des corps définis et comprennent, sous ces dénominations vagues, tous ceux qui sont susceptibles d'épaissir l'eau et de lui donner de la viscosité.

Il était donc nécessaire d'effectuer de nouvelles recherches sur la diffusion des substances qui nous occupent ici et sur leur proportion dans les plantes. Je passerai en revue quelques-uns des principaux aliments végétaux consommés par l'homme et par les animaux domestiques. Le grain de blé renferme généralement 0,5 pour 100 de pectose, qu'on retrouve en grande partie dans le son, qui en contient jusqu'à 2 pour 100. Il y a, en outre, dans le grain, 0,5 à 1 pour 100 de gomme qui reste dans la farine et, par suite, dans le pain. Le grain de seigle contient pour 100 : 0,7 de corps pectiques et 2,3 de gomme. Le grain d'orge : 0,9 de corps pectiques et 2,8 de gomme.

Les graines des légumineuses renferment, les unes principalement des corps pectiques, les autres surtout des gommes. Les haricots blancs, les fèves, les féveroles ont de 2 à 4 pour 100 de corps pectiques, localisés, à l'état de pectate de chaux, dans le testa, qui en contient jusqu'à 20 pour 100. D'autres graines de légumineuses, spécialement celles qui sont oléagineuses, contiennent de grandes quantités de la gomme que j'ai décrite sous le

nom de *galactine*. Le testa de ces graines (luzerne, trèfle), en contient 45 pour 100.

Dans les fruits, nous trouvons généralement de la pectose, souvent aussi de notables proportions de gomme : pommes à cidre, pectose 0,8, gomme 0,5 pour 100; prunes, 0,5 de pectose, 1,2 de gomme; raisin, 0,6 de pectose, 0,4 de gomme.

Les racines et les tubercules sont généralement riches en corps pectiques, qui y existent à l'état de pectose; on y rencontre toujours des gommes : carottes, 1 à 2 de corps pectiques, 0,5 de gomme; betteraves, 0,5 à 1 de corps pectiques, 0,6 de gomme; topinambours, 0,6 et 0,5; pommes de terre, 0,6 et 0,8.

Les légumes verts, et principalement ceux qui sont constitués par des feuilles, contiennent du pectate de chaux : feuilles de choux, 0,6 à 1,2; feuilles de chicorée, 0,5 à 1 d'acide pectique.

En examinant les plantes fourragères, qui sont ordinairement consommées par les animaux de la ferme, nous trouvons dans la luzerne verte 0,8 à 1,3 de corps pectiques, 1 à 2 de gomme; dans le foin des graminées, 1,1 à 4,5 de corps pectiques, 1 à 3 de gomme; dans la paille de blé, 1 à 2 de corps pectiques, 0,5 de gomme; dans le chaume des légumineuses, 1 à 6 de corps pectiques.

Les boissons fermentées contiennent toujours des gommes; M. Pasteur en a constaté la présence dans le vin; le cidre en contient près de 5^{gr} et la bière jusqu'à 10^{gr} par litre.

Dans les déterminations dont je viens de donner un aperçu, les corps pectiques ont toujours pu être amenés à l'état d'acide pectique, identique dans tous les cas. Mais les gommes ont présenté entre elles des différences notables indiquant des espèces chimiques distinctes. Les unes ont des pouvoirs rotatoires lévogyres (fruits), voisins de celui de la gomme arabique; les autres (légumineuses)

dévient fortement à droite. La gomme de la luzerne a un pouvoir rotatoire de + 85°.

A l'aide des données qui précèdent, on peut calculer quelle est la proportion de principes pouvant former du galactose, qui sont consommés par une vache laitière donnant une quantité de lait connue.

Dans un de nos essais, une vache consommant 55^{kg} de luzerne verte par vingt-quatre heures a donné 10 litres de lait en moyenne.

Nous trouvons dans la consommation journalière : corps pectiques, 660^{gr}, gommes, 825^{gr}; soit 1485^{gr} de matières pouvant fournir du galactose.

Dans 10 litres de lait nous avons dosé 500^{gr} de sucre de lait, équivalents à 250^{gr} de galactose.

Une vache ne recevant que 15^{kg} de foin y trouve encore en moyenne 750^{gr} de substances galactogènes.

Si nous considérons une ration dans laquelle entrent des racines et ainsi constituée : foin, 8^{kg}; betteraves, 35^{kg}; paille, 3^{kg}, nous y trouvons en moyenne 915^{gr} de corps pectiques et gommeux.

La ration des herbivores contient donc de grandes quantités de substances donnant le galactose par leur dédoublement, et dans tous les cas que nous pouvons envisager, même alors qu'il s'agit de vaches d'une production laitière exceptionnelle, nous trouvons dans l'aliment donné les éléments tout formés du sucre de lait en quantité au moins égale à ce qui en existe dans le lait. Il n'est cependant pas possible d'établir une balance exacte entre le galactose ingéré sous forme de gommes, corps pectiques, etc., et le galactose retrouvé dans le sucre de lait. En effet, il n'a pas été possible, dans le cours de ces recherches, de déterminer quel est le rendement en galactose des divers corps muqueux. Le dédoublement de ces corps par l'acide sulfurique est le résultat d'une réaction brutale, bien éloignée des transformations subtiles accomplies sous

l'influence des agents de la vie animale. Mais, même dans les conditions défavorables de l'action chimique, la quantité de galactose obtenu à l'état cristallisé a atteint souvent le tiers, quelquefois près de la moitié de la matière mise en expérience.

Nous pouvons donc annoncer comme résultats de ces recherches :

1° Que les corps muqueux des plantes, gommes, mucilages, corps pectiques, contiennent dans les produits de leur dédoublement du galactose identique avec celui du sucre de lait.

2° Que ces corps muqueux existent dans les aliments végétaux en quantité telle qu'ils peuvent fournir le galactose qui entre dans la constitution du sucre de lait sécrété par les glandes mammaires des femelles des herbivores.

La suite de ces recherches montrera si le galactose existant dans les plantes à l'état de combinaisons variées est la seule source du galactose du sucre de lait ; ou si les animaux en lactation peuvent produire ce sucre à l'aide des matériaux dont la molécule fondamentale est différente, opérant ainsi des transformations et une synthèse que nous sommes plus habitués à rencontrer dans le règne végétal.

FIN DU TOME HUITIÈME ET DERNIER.

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

L'OEUVRE AGRICOLE DE M. BOUSSINGAULT; par M. P.-P. DEHÉRAIN 1

SUR LA TEMPÉRATURE DE LA GRÊLE 1

RAPPORT SUR LA FALSIFICATION DES MARCS DE RAISIN SEC; par M. JOSEPH BOUSSINGAULT 5

Préparation du vin de raisin sec 9

Fermentation du raisin sec pur de Corinthe 13

Importation des raisins secs en France. Quantité en kilogrammes 15

RAPPORT SUR LA CONSTITUTION DES VINS PROVENANT DE L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1878; par M. JOSEPH BOUSSINGAULT 17

Vins français 38

Vins étrangers 89

Portugal 89

Espagne 91

Hongrie 102

Crimée 107

Cochinchine 108

Martinique 108

Amérique 108

SUR LA FABRICATION DES VINS DE RAISINS SECS; par M. JOSEPH BOUSSINGAULT 111

Préparation du vin de raisin sec 113

Importation des raisins secs en France. Quantités en kilogrammes 117

LES SECOUSSES SOUTERRAINES DANS LES ANDES 119

SUR LA FORMATION DES TERRES NITRÉES DANS LES RÉGIONS TROPICALES; par MM. A. MÜNTZ et V. MARCANO 144

SUR L'EXISTENCE DES ÉLÉMENTS DU SUCRE DE LAIT DANS LES PLANTES; par M. A. MÜNTZ 161

10705 Paris — Impr. GAUTHIER-VILLARS ET FILS, quai des Grands-Augustins, 55



